



This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

- + *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
- + *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
- + *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
- + *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at <http://books.google.com/>



A propos de ce livre

Ceci est une copie numérique d'un ouvrage conservé depuis des générations dans les rayonnages d'une bibliothèque avant d'être numérisé avec précaution par Google dans le cadre d'un projet visant à permettre aux internautes de découvrir l'ensemble du patrimoine littéraire mondial en ligne.

Ce livre étant relativement ancien, il n'est plus protégé par la loi sur les droits d'auteur et appartient à présent au domaine public. L'expression "appartenir au domaine public" signifie que le livre en question n'a jamais été soumis aux droits d'auteur ou que ses droits légaux sont arrivés à expiration. Les conditions requises pour qu'un livre tombe dans le domaine public peuvent varier d'un pays à l'autre. Les livres libres de droit sont autant de liens avec le passé. Ils sont les témoins de la richesse de notre histoire, de notre patrimoine culturel et de la connaissance humaine et sont trop souvent difficilement accessibles au public.

Les notes de bas de page et autres annotations en marge du texte présentes dans le volume original sont reprises dans ce fichier, comme un souvenir du long chemin parcouru par l'ouvrage depuis la maison d'édition en passant par la bibliothèque pour finalement se retrouver entre vos mains.

Consignes d'utilisation

Google est fier de travailler en partenariat avec des bibliothèques à la numérisation des ouvrages appartenant au domaine public et de les rendre ainsi accessibles à tous. Ces livres sont en effet la propriété de tous et de toutes et nous sommes tout simplement les gardiens de ce patrimoine. Il s'agit toutefois d'un projet coûteux. Par conséquent et en vue de poursuivre la diffusion de ces ressources inépuisables, nous avons pris les dispositions nécessaires afin de prévenir les éventuels abus auxquels pourraient se livrer des sites marchands tiers, notamment en instaurant des contraintes techniques relatives aux requêtes automatisées.

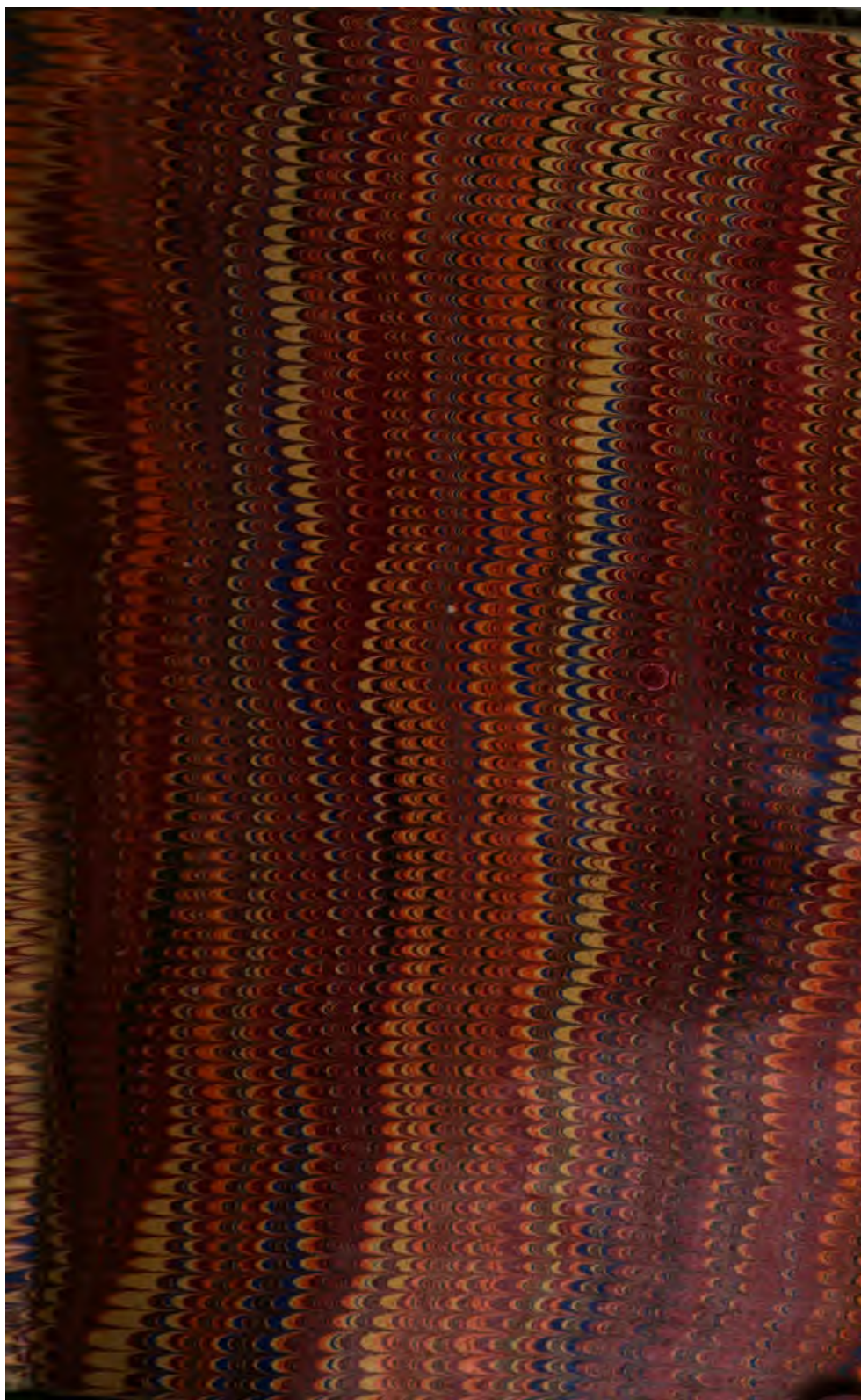
Nous vous demandons également de:

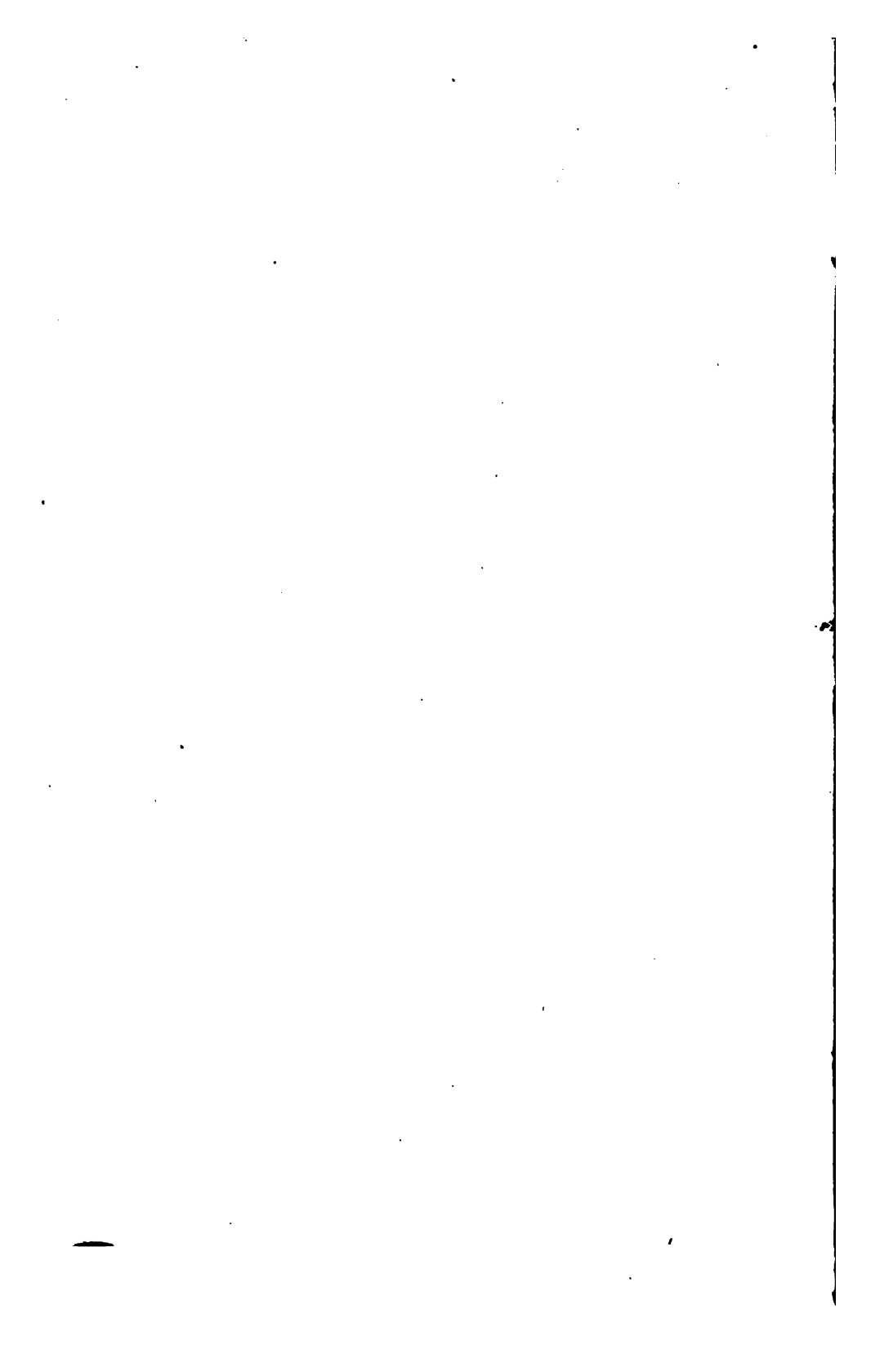
- + *Ne pas utiliser les fichiers à des fins commerciales* Nous avons conçu le programme Google Recherche de Livres à l'usage des particuliers. Nous vous demandons donc d'utiliser uniquement ces fichiers à des fins personnelles. Ils ne sauraient en effet être employés dans un quelconque but commercial.
- + *Ne pas procéder à des requêtes automatisées* N'envoyez aucune requête automatisée quelle qu'elle soit au système Google. Si vous effectuez des recherches concernant les logiciels de traduction, la reconnaissance optique de caractères ou tout autre domaine nécessitant de disposer d'importantes quantités de texte, n'hésitez pas à nous contacter. Nous encourageons pour la réalisation de ce type de travaux l'utilisation des ouvrages et documents appartenant au domaine public et serions heureux de vous être utile.
- + *Ne pas supprimer l'attribution* Le filigrane Google contenu dans chaque fichier est indispensable pour informer les internautes de notre projet et leur permettre d'accéder à davantage de documents par l'intermédiaire du Programme Google Recherche de Livres. Ne le supprimez en aucun cas.
- + *Rester dans la légalité* Quelle que soit l'utilisation que vous comptez faire des fichiers, n'oubliez pas qu'il est de votre responsabilité de veiller à respecter la loi. Si un ouvrage appartient au domaine public américain, n'en déduisez pas pour autant qu'il en va de même dans les autres pays. La durée légale des droits d'auteur d'un livre varie d'un pays à l'autre. Nous ne sommes donc pas en mesure de répertorier les ouvrages dont l'utilisation est autorisée et ceux dont elle ne l'est pas. Ne croyez pas que le simple fait d'afficher un livre sur Google Recherche de Livres signifie que celui-ci peut être utilisé de quelque façon que ce soit dans le monde entier. La condamnation à laquelle vous vous exposeriez en cas de violation des droits d'auteur peut être sévère.

À propos du service Google Recherche de Livres

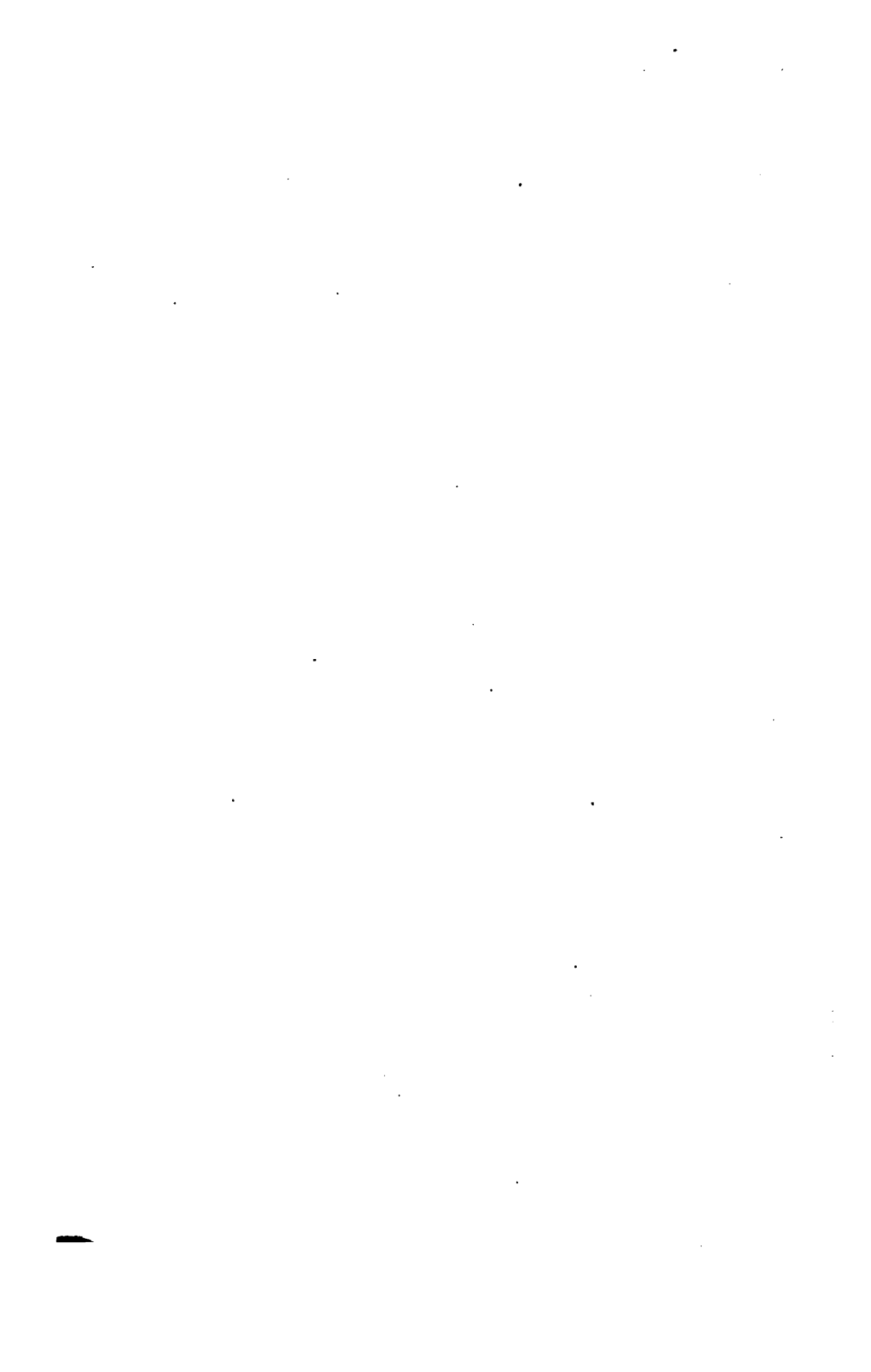
En favorisant la recherche et l'accès à un nombre croissant de livres disponibles dans de nombreuses langues, dont le français, Google souhaite contribuer à promouvoir la diversité culturelle grâce à Google Recherche de Livres. En effet, le Programme Google Recherche de Livres permet aux internautes de découvrir le patrimoine littéraire mondial, tout en aidant les auteurs et les éditeurs à élargir leur public. Vous pouvez effectuer des recherches en ligne dans le texte intégral de cet ouvrage à l'adresse <http://books.google.com>







Q
171
-H924
1865



ŒUVRES
D'ALEXANDRE DE HUMBOLDT

TABLEAUX
DE LA NATURE

Humboldt, Alexander, inchen 2001

CEUVRES D'ALEXANDRE DE HUMBOLDT

TABLEAUX
DE LA NATURE

TRADUCTION DE

M. CH. GALUSKI

Chevalier de la Légion d'honneur, officier de l'Aigle rouge de Prusse

LA SEULE APPROUVÉE ET SURVEILLÉE PAR HUMBOLDT

NOUVELLE ÉDITION

MISE DANS UN MEILLEUR ORDRE QUE LES PRÉCÉDENTES

DIVISÉE EN LIVRES ET EN CHAPITRES

AUGMENTÉE DE NOTES BIOGRAPHIQUES

ET

ORNÉE DE PLANCHES ET DE CARTES

PARIS

LIBRAIRIE DES SCIENCES NATURELLES

ET DES ARTS ILLUSTRÉS

Théodore MORGAND, Éditeur, rue Bonaparte, 5

SE TROUVE AUSSI CHEZ GIDE

1865

Réserve de tous droits.

Vignaud Library
7431-1426

AVERTISSEMENT

POUR CETTE NOUVELLE ÉDITION.

Ce fut au retour de son célèbre voyage en Amérique, que, dans une excursion à Berlin, Alexandre de Humboldt, encore tout ému des scènes neuves et saisissantes qu'un monde vierge avait déroulées devant ses regards émerveillés et investigateurs, lança, sous la forme de discours, ces immortels Tableaux, qui furent comme le premier jet de ses impressions de la nature. Aussi un souffle poétique y anime-t-il partout le génie de l'observation ; le sentiment y échauffe la science, l'illumine et lui communique un si vif attrait que les personnes qui lui sont le plus étrangères se montrent avides de l'étudier sous cette forme, sous cet aspect séduisants.

Dans l'année même (1808) où parut la première édition allemande des *Tableaux de la nature*, M. Eyriès en donna une traduction française qui eut, en peu de temps, deux éditions.

En 1826, l'illustre savant publia une seconde édition allemande, à laquelle il avait apporté les changements que les progrès des sciences naturelles et de la géographie lui avaient semblé demander. Il engagea M. Eyriès à faire une nouvelle traduction française à laquelle il ajouta des morceaux que l'on ne trouvait pas dans l'édition allemande. Humboldt mit toujours une sorte de coquetterie à faire quelque chose de plus pour la France que pour l'Allemagne, et à marquer de cette manière sa préférence pour le pays qui fut longtemps celui de son choix. C'est ainsi que l'édition française du *Cosmos*, revue par lui et à laquelle il ajouta une introduction, est si supérieure à l'édition allemande. La seconde traduction des *Tableaux de la nature* parut en 1828, et son succès ne fut pas moindre que celui de la précédente.

Mais, esprit infatigable et toujours désireux de communiquer une vie nouvelle à ses œuvres, de ne les laisser en arrière d'aucune découverte, Alexandre de Humboldt ne devait pas s'arrêter dans le champ de ses investigations et de ses améliorations; il ne cessa pas, même au milieu des immenses travaux qu'exigeait son *Cosmos*, de jeter un regard sur ses *Tableaux de la nature*, qu'il considérait en quelque sorte comme la préface du livre par lequel il devait terminer sa carrière et comme celui de ses ouvrages qui était le plus susceptible de vulgariser et son nom et la science.

Durant plusieurs années, il rassembla les matériaux nécessaires pour une troisième édition à laquelle il se proposait de donner des développements considérables. Ce qui n'avait été jusque-là que de simples notes devait y pren-

dre des proportions telles qu'elles dépasseraient celles des sujets principaux, et que, pour en justifier l'étendue, l'auteur non-seulement qualifierait ces notes nouvelles d'*Éclaircissements et additions*, mais le plus souvent leur donnerait des titres spéciaux, en petites capitales, comme à de véritables chapitres. Ce fut ainsi que parut la troisième édition allemande, en 1849. Elle nécessitait une troisième traduction française.

M. Eyriès était mort. Il fallait avoir un nouvel interprète : Alexandre de Humboldt avait lui-même désigné pour traduire les parties les plus littéraires du *Cosmos* qui paraissait alors, un écrivain élégant, un helléniste distingué, possédant à un égal degré la langue allemande et la langue française. Ce fut encore à lui qu'il pensa pour faire la traduction de sa troisième édition des *Tableaux de la nature*. Voici ce qu'il écrivait, de Sans-Souci, dès le 24 septembre 1848, à son excellent ami et éditeur, M. Casimir Gide :

« Je corrige la deuxième feuille de la troisième édition des *Tableaux de la nature*, où il y aura des additions et des notes entièrement neuves, adaptées aux connaissances modernes. Peut-être M. Galuski pourrait-il un jour se charger d'une nouvelle traduction entière... »

Quand cette troisième édition allemande fut complète, Humboldt n'eut pas en effet pour elle de plus grande préoccupation que de la voir traduite par M. Charles Galuski.

Sur les entrefaites, un homme de beaucoup de talent et de savoir, versé dans les sciences physiques et naturelles, habitué, quoique né en Allemagne, à publier des traductions en français fort estimées, lui écrivit qu'il était chargé

de traduire la nouvelle édition des *Tableaux de la nature*. Cette lettre, en date du 6 avril 1850, jeta Humboldt dans une grande inquiétude. Tout en rendant justice à l'incontestable mérite de cet écrivain, il le croyait moins apte que M. Galuski à bien rendre la partie littéraire et poétique de son œuvre. Aussitôt après avoir reçu cet avis, il écrivit (*lettre datée de Berlin, le 10 avril 1850*), à son éditeur français, M. Casimir Gide :

« Je vous adresse ce peu de lignes, mon cher ami, pour vous prier de me tirer de l'incertitude dans laquelle je suis au sujet de la traduction française de mes *Tableaux de la nature* que j'espérais toujours voir paraître par vos soins et avec le concours du talent de M. Galuski qui a toujours été si affectueux pour moi. Cependant, M. Galuski ne m'a pas écrit une ligne depuis son départ de Berlin. Cela m'a affligé, et, ne connaissant pas son adresse, je n'ai pu lui témoigner mes regrets... »

Suivaient ses réflexions à l'égard de la nouvelle traduction qu'on lui annonçait et à laquelle il voulait rester étranger.

Alexandre de Humboldt apprit bientôt que si l'éditeur français de son choix, en l'absence de traités internationaux sauvegardant les droits des auteurs (il n'y en avait pas encore entre la France et l'Allemagne), n'avait pu empêcher que son œuvre refondue n'eût trouvé plusieurs libraires désireux d'en donner des traductions, du moins on en préparait une qui serait due à l'écrivain de son élection, et qu'il reverrait lui-même, suivant ses intentions.

Cette belle traduction dans laquelle l'auteur, son interprète et l'éditeur étaient dans la plus parfaite communauté

d'idées, parut de 1850 à 1851, avec un avertissement de M. Galuski, avertissement duquel nous croyons devoir extraire les derniers paragraphes, dont l'éloquence est comme un écho de celle de l'auteur qu'ils célèbrent, et qui, en outre, rappellent, avec l'accent de la mélancolie, l'époque profondément attristée et désenchantée où l'œuvre paisible d'un homme de génie essayait de distraire et de consoler des perturbations politiques, par les lettres et les sciences, le monde intelligent.

« Dès qu'il fut de retour en Europe, M. de Humboldt, en même temps qu'il consignait dans sa Relation historique les résultats de son voyage, sentit le besoin de communiquer les vives impressions qu'il avait exprimées sur les lieux mêmes, en face des grandes scènes de la nature. De peur que rien ne troublât l'émotion, l'auteur évita de mêler la science et la poésie ; sans rien perdre de ses droits, la science eut une place à part et laissa une allure plus libre au talent du peintre. Les *Tableaux de la nature* sont un des éléments dont s'est formée depuis l'œuvre synthétique du *Cosmos* ; mais ce sont de ces matériaux qui ne disparaissent pas dans le monument qu'ils concourent à élever, et qui conservent encore, après l'entier achèvement de l'édifice, leur beauté distincte et leur lumière.

« En nous rendant aujourd'hui, avec la sanction d'une plus longue expérience, l'œuvre brillante de sa jeunesse, M. de Humboldt a dû faire un grand nombre d'additions à la partie scientifique de son livre, pour enregistrer tant de découvertes récentes, dont il serait souvent en droit de réclamer l'initiative. Il a retrouvé aussi dans ses notes et dans ses souvenirs, la matière de descriptions nouvelles. Mais

s'il a beaucoup ajouté, l'auteur a eu peu de choses à changer; seulement les conjectures qui pouvaient, il y a près d'un demi-siècle, laisser subsister des doutes, sont aujourd'hui des faits avérés, tant sont fécondes les méthodes appliquées à l'observation de la nature, quand elles sont mises en œuvre par les grands esprits qui ont su faire dans le domaine de la science la part légitime de l'imagination. Il n'est pas jusqu'à l'aveu sincère d'erreurs inévitables qui n'augmente encore la confiance, sans rien ôter à l'étonnement. Soit que M. de Humboldt prévoie toutes les ressources que peut fournir à la navigation la loi de l'intensité magnétique, soit qu'il circoncrive et montre presque du doigt les sources inexplorées de l'Orénoque, il semble que la nature prenne soin elle-même de ratifier les promesses de l'observateur; on sent entre elle et lui un commerce intime et presque une solidarité mystérieuse.

« A son retour en Europe, au moment où il lisait les *Tableaux de la nature* à l'Académie de Berlin, M. de Humboldt était ému de la tristesse qui frappait ses yeux; il recommandait la contemplation de la nature comme un remède, ou du moins comme une distraction puissante à cette disposition des esprits; aujourd'hui, après un intervalle de plus de quarante années, il retrouve la même tristesse, plus générale et plus profonde. Les circonstances, sous ce rapport, sont plus que jamais favorables au succès de ce livre. Nous ne sentons que trop le besoin de nous arracher en pensée aux lieux que nous habitons, pour aller chercher dans les contrées lointaines, au milieu des vastes déserts, ou sur les cimes des montagnes, plus de lumière et

de calme, et élever nos âmes vers la divine puissance qui veille à l'harmonie du monde. »

Voilà ce qu'écrivait M. Charles Galuski au mois d'août 1850, en livrant au public le premier volume de sa traduction qui lui valut tant d'éloges mérités de la part de l'auteur. Qu'on nous permette d'en publier ici un charmant et court extrait. Il est emprunté à une lettre datée de Berlin, le 21 mai 1851, et adressée à M. Gide.

« Je ne puis, mon excellent ami, laisser partir ce bon M. Valenciennes, qui a fait un séjour trop court dans ma maison, sans vous donner un petit signe d'amitié et de reconnaissance. J'ai été charmé du cadeau que vous m'avez fait des exemplaires du second volume des *Tableaux de la nature*. Veuillez bien répéter à M. Galuski combien j'admire que son goût littéraire l'ait si heureusement guidé ; combien je trouve exact, dans sa traduction, tout ce qui est scientifique. »

Alexandre de Humboldt déclara en toute occasion, verbalement et par écrit, jusqu'à sa mort, qu'il n'avait approuvé et apprécié que cette traduction de sa dernière édition allemande. Elle était accompagnée d'un attrait nouveau, dû à l'éditeur français : c'étaient des cartes *spéciales* à l'ouvrage, sauf deux qui étaient empruntées à l'*Asie centrale* et au *Voyage aux régions équinoxiales*. Malgré la concurrence, qui n'avait pas eu lieu pour les premières éditions françaises, la traduction de M. Galuski eut un succès aussi grand que légitime, et fut la seule recherchée par les hommes d'étude et de science.

Toutefois, il faut le reconnaître, cette édition, par suite des innombrables éclaircissements et additions qu'on y avait

ajoutés en forme de notes, dont quelques-unes avaient jusqu'à 40 à 50 pages, semblait, plus que les premières, manquer d'ordre et de clarté. Les discours ou tableaux qui étaient les sujets principaux d'où tout le reste semblait devoir dériver, occupaient à peine ensemble 240 pages sur plus de 700 dont se composait l'ouvrage; les notes et additions absorbaient ainsi plus des deux tiers du livre, faisant disparaître, noyant sous leur volume le texte principal. Elles avaient en outre l'inconvénient de se présenter à la suite de chaque tableau, avec les mêmes caractères, un grand nombre portant des titres en petites capitales, de sorte qu'il était difficile, à première vue, de distinguer si ce n'étaient pas les tableaux, relativement si courts, qui étaient eux-mêmes des notes. Enfin, il était plus difficile encore de goûter ces tableaux d'une manière suivie : chaque ligne pour ainsi dire reportant, au moyen de numéros de renvois, à une et quelquefois à plusieurs notes d'une étendue considérable, on était sans cesse exposé à perdre le fil du discours. Au reste, Alexandre de Humboldt, comme nous le rappelait dernièrement M. Barral, connaissait aussi bien que personne les inconvénients *matériels* de sa manière de faire un livre et ne demandait pas mieux que de trouver des personnes qui donnassent des cadres à ses tableaux. C'était là une affaire d'éditeur, d'homme habitué à conduire *matériellement* une affaire de librairie.

C'est de ce soin que nous avons assumé la responsabilité pour notre nouvelle édition des *Tableaux de la nature*. Et pour atteindre notre but, voici comment nous avons procédé.

Chacun des sept discours ou tableaux principaux de Hum-

boldt (*Steppes et déserts, Cataractes de l'Orénoque, Vie nocturne des animaux dans les forêts du Nouveau-Monde, Phytionomie des plantes, Structure et mode d'action des volcans, la Force vitale ou le génie rhodien, Plateau de Cazamarca*), nous a servi de point de départ, de prétexte pour un LIVRE divisé en CHAPITRES. Nous avons fait de chacun de ces discours, sous le titre de *généralités*, le premier Chapitre de chaque Livre. Des additions importantes auxquelles l'auteur lui-même avait donné des titres spéciaux en petites capitales, nous avons formé, avec le sous-titre de *particularités*, des chapitres secondaires pour chacun des discours dont elles étaient présentées, quelquefois sans l'être bien clairement, comme étant l'émanation; et nous avons tout simplement mis au bas des pages et à la place qui leur appartenait, les notes et les éclaircissements très-courts ou entrant trop directement dans le sujet principal, pour qu'on les rejetât trop loin à sa suite. C'est ainsi que nous avons pu présenter aux lecteurs sept Livres bien distincts, divisés en Chapitres, qui ne sauraient être l'objet d'aucune confusion, et qui reposent à la fois l'œil et la pensée.

Nous ferons observer qu'en remaniant *matériellement* les *Tableaux de la nature*, nous n'en avons pas supprimé une phrase, un mot; qu'au moyen des renvois indiqués dans le Chapitre premier ou Discours principal de chaque Livre aux Chapitres suivants, l'ordre même des matières a été conservé, et qu'il ne tient qu'au lecteur, ce que nous ne lui conseillons pas d'ailleurs s'il veut savourer toute la beauté du Tableau, de se reporter immédiatement à ce que l'auteur appelait ses *additions* et à ce que nous appelons, nous, de

véritables Chapitres nouveaux, dont plusieurs même se rattachent à peine par un fil au sujet principal.

Nous n'avons pas d'ailleurs supprimé la précédente édition, qui est en deux volumes dans le format in-18 anglais. Les personnes qui voudraient la comparer avec la nouvelle, comme celles qui préfèrent son format portatif à l'in-8°, pourront encore se la procurer.

Les *Tableaux de la nature* resteront comme le modèle de la science, présentée sous une physionomie littéraire et poétique, autant que le sujet le comporte. C'est Bernardin de Saint-Pierre, plus une scrupuleuse exactitude, plus la science approfondie et ne laissant de place ni à l'erreur, ni à l'équivoque. Aussi peut-on faire de ce chef-d'œuvre, si admirablement traduit par M. Ch. Galuski, autant d'éditions que l'on voudra, sans craindre d'être abandonné du public.

L'édition in-18 avait été enrichie, comme nous l'avons dit, de cartes. Elles étaient *spéciales aux Tableaux de la nature*, sauf deux qui étaient empruntées, l'une au *Voyage aux régions équinoxiales*, l'autre à l'*Asie centrale*. Notre intention étant de restituer celles-ci aux ouvrages pour lesquels elles avaient été faites, dans notre nouvelle édition des œuvres de Humboldt, nous ne les donnons pas dans cette édition des *Tableaux de la nature*, à laquelle elles n'ajouteraient aucun prix, selon nous, et nous les remplaçons très-avantageusement par quelques belles planches parfaitement en rapport avec l'ouvrage que nous publions.

Nous croyons, d'autre part, avoir utilement remplacé l'analyse très-succincte des matières de l'édition in-18, par des titres variés en tête des pages de la nouvelle édition, titres

indiquant le sujet principal contenu, non-seulement dans chaque Chapitre, mais dans chaque page, et en rappelant dans une Table détaillée les sujets des Livres et des Chapitres.

Il nous reste à dire que nous avons ajouté à cette édition, de l'arrangement de laquelle nous acceptons toute la responsabilité, comme éditeur, de courtes notices biographiques, au bas des pages, sur un certain nombre des principaux auteurs que cite Humboldt, quelquefois même, quoique beaucoup plus rarement, de brefs éclaircissements géographiques. Nous avons signé ces notes de nos initiales L. G. ; de cette manière on ne pourra ni les confondre avec celles de l'auteur, ni imputer à celui-ci ou à son habile traducteur les erreurs et les fautes que nous aurions pu commettre.

L'éditeur,

L. G.



A SON FRÈRE BIEN-AIMÉ

GUILLAUME DE HUMBOLDT

L'AUTEUR.



PRÉFACE DE HUMBOLDT

POUR LA PREMIÈRE ÉDITION.

J'offre avec crainte au public une suite de travaux dont la pensée est née dans mon esprit en face des grandes scènes de la nature, sur l'Océan, au milieu des forêts de l'Orénoque et des steppes de Venezuela, dans les montagnes désertes du Pérou et du Mexique. Quelques fragments ont été écrits sur les lieux mêmes ; je n'ai eu depuis qu'à les réunir. Contempler l'ensemble de la nature, surprendre l'action commune de toutes les forces qui l'animent, renouveler la jouissance que la vue des contrées tropicales ne peut manquer de faire éprouver à l'homme sensible, tel est le but auquel je tends. Chacun de ces tableaux devait à lui seul composer un ensemble, et dans tous devait se faire sentir une tendance unique. Cette application de l'esthétique aux objets de l'histoire naturelle offre, malgré la puissante énergie et la flexibilité de la langue allemande, de grandes difficultés de composition. La richesse de la nature invite à accumuler les images, et cette accumulation trouble

le calme et l'impression générale du tableau. Le style que l'on fait servir à l'expression du sentiment et de la fantaisie dégénère souvent en déclamations poétiques. Ces idées n'ont pas besoin de développement ; les pages qui suivent fournissent assez d'exemples de ces écarts et de ces faiblesses.

Puissent, malgré ces imperfections, mes Tableaux de la nature, qu'il m'est plus facile, je l'avoue, de critiquer que de corriger, procurer à ceux qui les lisent une partie des jouissances que cause à toute âme sensible la contemplation immédiate des grandes scènes qui y sont retracées !

Partout je me suis reporté à l'influence éternelle que la nature physique exerce sur les dispositions morales et sur le sort de l'humanité. Ces pages sont surtout destinées aux âmes mélancoliques. Celui qui veut échapper aux orages de la vie me suivra volontiers dans les profondeurs des forêts, à travers l'immensité des steppes et sur les hauts sommets de la chaîne des Andes ; c'est à lui que s'adressent ces vers qui semblent renfermer la sentence du monde :

« Sur la montagne est la liberté. Les émanations des tombeaux ne s'élèvent pas dans les régions pures de l'air. Le monde est bien partout où l'homme ne vient pas le troubler de ses misères. »

« Auf den Bergen ist Freiheit ! Der Hauch der Gräfte
Steigt nicht hinauf in die reinen Lüfte.
Die Welt ist vollkommen überall,
Wo der Mensch nicht hinkommt mit seiner Qual. »

DERNIÈRE PRÉFACE DE HUMBOLDT

POUR LES TABLEAUX DE LA NATURE.

J'indiquais, il y a près d'un demi-siècle, dans la préface de la première édition, la double tendance de ce livre, qui, tout en s'efforçant de rendre plus sensibles, à l'aide de peintures vivantes, les jouissances de la nature, se propose aussi de dévoiler, autant que le permet l'état actuel de la science, l'action commune et harmonieuse des forces qui animent le monde. Dès lors aussi je signalais les nombreux obstacles que rencontre l'application des lois de l'esthétique à des sujets d'histoire naturelle. L'alliance de préoccupations littéraires et d'un but purement scientifique, le désir d'attacher l'imagination et d'enrichir la vie d'idées et de connaissances nouvelles, rendent bien difficile d'ordonner les différentes parties et de satisfaire à ce qu'exige l'unité de composition. Si périlleuse pourtant que fût l'entreprise, le public a bien voulu persévérer dans l'accueil bienveillant qu'il avait fait à cet ouvrage.

J'ai préparé la seconde édition des *Tableaux de la nature*, à Paris, en 1826. J'y joignis à cette époque deux nouveaux chapitres. L'un était un essai sur la structure et le mode d'action des volcans dans toutes les contrées de la terre ; l'autre est intitulé : *la Force vitale ou le génie rhodien*. Schiller, se reportant, en souvenir, aux études médicales de sa jeunesse, s'entre-tint fréquemment avec moi de sujets physiologiques, pendant le long séjour que je fis à Iéna. Les recherches auxquelles je m'étais livré sur le galvanisme et en général sur l'irritation nerveuse et musculaire des animaux, donnèrent souvent à nos entretiens une direction plus sérieuse. Ce fut à cette époque que j'écrivis *l'Essai sur la sorte vitale*. La prédilection que Schiller témoigna pour ce travail, qu'il inséra dans son journal *les Heures*, m'encouragea à le publier de nouveau. Mon frère en parle aussi en termes très-affectueux dans une lettre qu'il a rendue publique. Il ajoute, il est vrai, avec beaucoup de raison cette espèce de correctif à son éloge de ce morceau : « L'écrit tout entier a pour sujet le développement d'une idée physiologique. Au moment où il fut composé, on goûtait plus qu'aujourd'hui ces déguisements à demi poétiques de vérités sérieuses. »

J'ai eu la joie, dans ma quatre-vingtième année, de pouvoir achever une troisième édition de mon ouvrage, et de l'accommoder aux nouveaux besoins de notre

temps. Presque tous les éclaircissements scientifiques ont été complétés ou remplacés par d'autres plus abondants. J'ai conçu l'espérance qu'on pourrait se sentir plus vivement porté vers l'étude de la nature, si l'on trouvait réunis dans un aussi petit espace les résultats les plus variés d'observations consciencieuses, si l'on reconnaissait l'importance d'indications numériques précises, et tout ce que peut produire la comparaison intelligente de semblables documents, si l'on voyait enfin réduits à leur valeur le dogmatisme des demi-savants et le scepticisme prétentieux, qui depuis longtemps ont élu domicile dans ce que l'on appelle les cercles élevés de la société.

L'expédition que j'ai faite, en 1829, avec Ehrenberg et Gustave Rose, dans l'Asie septentrionale, c'est-à-dire dans les montagnes de l'Oural et de l'Altaï, et sur les rives de la mer Caspienne, expédition entreprise sous les auspices de l'empereur de Russie, a eu lieu dans l'intervalle de la seconde à la troisième édition de mon livre. Elle a considérablement élargi mes vues en tout ce qui concerne la configuration du sol, l'allure des chaînes de montagnes, la liaison des steppes et des déserts, et la distribution géographique des plantes d'après les influences de la température. L'ignorance où l'on est resté si longtemps au sujet de deux grandes chaînes de montagnes neigeuses du Thian-chan et du Kouen-lun, situées entre l'Altaï et l'Himalaya, jointe à

l'indifférence injuste que l'on a montrée pour les sources chinoises, a jeté de l'obscurité sur la géographie de l'Asie centrale, et de pures fantaisies ont été accréditées dans des ouvrages très-répandus, comme étant le résultat de l'observation. La comparaison hypsométrique des sommets de montagnes appartenant aux deux hémisphères a reçu des accroissements considérables et imprévus. Plusieurs erreurs ont été rectifiées, qui sont mentionnées pour la première fois dans ce livre; on a déterminé de nouveau, et d'une manière plus exacte, la hauteur de deux montagnes, du Sorata et de l'Illimani, prises dans les Andes orientales de Bolivia, sans que le Chimborazo ait reconquis encore définitivement son ancien rang parmi les cimes neigeuses du nouveau monde. Dans l'Himalaya, il résulte de nouvelles mesures trigonométriques que le Kinchinjinga, haut de 4,406 toises (environ 8,812 mètres), occupe la seconde place immédiatement après le Dhawalagiri, dont l'élévation a aussi été révisée d'une manière plus précise, à l'aide de mesures trigonométriques.

TABLEAUX
DE LA NATURE.

LIVRE PREMIER.

STEPPE ET DÉSERTS.

ASPECT GÉNÉRAL ET PARTICULARITÉS.

NOTA. — Dans tout le cours des *Tableaux de la Nature*, les indications thermométriques sont exprimées en degrés de Réaumur. Les distances itinéraires ont été évaluées en lieues; quelquefois, cependant, on a conservé la division par milles, telle que l'a employée l'auteur, et, dans ce cas, il faut entendre des milles de quinze au degré. Les longitudes sont comptées à partir du méridien de Paris, toutes les fois que le contraire n'est pas dit expressément.

Le traducteur.

TABLEAUX DE LA NATURE.

LIVRE PREMIER. STEPPE ET DÉSERTS.

CHAPITRE I.

ASPECT GÉNÉRAL.

Au pied des hautes montagnes de granit qui, dans la jeunesse de la terre, lors de la formation de la mer des Antilles, bravèrent l'irruption des eaux, commence une vaste plaine qui s'étend à perte de vue. Si, après avoir dépassé les vallées de Caracas et le lac Tacarigua, parsemé d'îles nombreuses, dans lequel se reflètent les bananiers qui en ombragent les bords¹, on traverse les prairies où brille la verdure tendre et claire des cannes à sucre de Tahiti, ou si on laisse derrière soi l'ombre épaisse des buissons de cacao, les yeux se reposent au sud sur des steppes qui semblent s'élever graduellement et s'évanouissent au loin avec l'horizon.

¹ Voir plus loin le chap. II : *Lac de Tacarigua ou de Valencia.*

Enlevé subitement à toutes les richesses de la vie organique, le voyageur pénètre avec surprise dans ces espaces sans arbres, où il rencontre à peine quelques traces de végétation. Pas une colline, pas une roche qui se détache, comme une île, du milieu de cette plaine sans limites. Seulement çà et là quelques couches horizontales fracturées s'élèvent sensiblement au-dessus du sol qui les entoure, et couvrent des surfaces de cinq cents lieues carrées. Les indigènes nomment ces couches des bancs, exprimant ainsi, par hasard ou par divination, l'ancien état des choses, du temps où ces steppes formaient le lit d'une vaste mer intérieure, dont ces éminences étaient les bas-fonds ¹.

¹ Les Llanos de Caracas sont remplis de conglomérats épais et de formation ancienne, qui se prolongent dans une vaste étendue. Si des vallées d'Aragua on se dirige vers Parapara, en descendant le chaînon le plus méridional des montagnes côtières de Guigue et de Villa de Cura, on rencontre successivement des couches de gneiss et de micaschiste, des roches de transition composées de schiste argileux et de calcaire noir, qui font probablement partie de terrains siluriens, des serpentines et des diorites divisées en blocs sphériques, enfin, à l'extrémité de la vaste plaine, de petites collines de porphyre schisteux et d'amygdaloïdes mêlées d'augite. Ces éminences, situées entre Parapara et Ortiz, me parurent provenir d'éruptions volcaniques qui se seraient produites sur l'ancien rivage des Llanos. Plus au nord s'élèvent les rochers caverneux et de forme bizarre, devenus célèbres sous le nom de *Morros de San Juan*. Ces rochers, de texture cristalline et semblable à des pans de dolomie, forment une espèce de *Mur du Diable*; aussi doivent-ils être considérés plutôt comme des parties du rivage que comme des îles de cet ancien golfe. J'appelle les Llanos un golfe, car si l'on considère leur peu d'élévation au-dessus du niveau actuel de la mer, leur forme particulière, qui semble devoir donner accès au courant de rotation dirigé de l'est à l'ouest, et la dépression des côtes orientales, entre l'em-

Souvent encore de nos jours, une illusion des sens rappelle dans la nuit ces images d'un temps qui n'est

bouchure del'Orénoque et celle de l'Essequibo, on ne peut guère douter que la mer n'ait recouvert autrefois tout le bassin qui s'étend depuis la chaîne côtière jusqu'à la *Sierra Parime*, et n'ait été baigner à l'ouest les montagnes de Merida et de Pamplona, comme elle se brisait jadis contre les Alpes Cottiennes et les Alpes Pennines, à travers les plaines de la Lombardie. L'inclinaison des Llanos est dirigée de l'ouest à l'est. Leur élévation, près de Calabozo, à cent milles de la mer, est à peine de 58 mètres; elle est inférieure, par conséquent, de 29 mètres à celle de Pavie, et de 88 mètres à celle de Milan, situées entre les Alpes Lépointiennes ou Helvétiques et les Apennins de la Ligurie. La configuration du sol dans ces contrées rappelle l'expression de Claudien : « *Curvata tumore parvo planities.* » Le sol des Llanos est d'ailleurs si parfaitement uni que dans beaucoup de parties on peut voir des espaces de trente milles carrés sans remarquer nulle part une saillie haute d'un pied. Si l'on songe, en outre, à l'absence de toute espèce d'arbres, surtout dans la *Mesa de Pavones*, où l'on ne rencontre pas même de palmiers épars, on se représentera l'aspect surprenant de cette superficie déserte, qui rappelle celle de l'Océan. Aussi loin que le regard peut s'étendre, il ne trouve pas à se reposer sur un objet qui s'élève de quelques pouces au-dessus du sol. N'était l'état des couches inférieures de l'air et le jeu des rayons réfractés, qui trace à l'horizon une limite indécise et flottante, on pourrait, avec le sextant, mesurer les hauteurs du soleil au-dessus de la ligne qui borde la plaine, comme on le fait au-dessus de la mer. Le niveau partout égal de ce lit de mer rend plus frappante l'existence des bancs ou couches horizontales fracturées, qui s'élèvent brusquement à deux ou trois pieds au-dessus du sol qui les entoure, et s'étendent uniformément sur un espace de dix-huit à vingt lieues. C'est à ces bancs que prennent leur source les petits ruisseaux qui arrosent la steppe.

Lorsque, en remontant le Rio Negro, nous traversâmes les Llanos de Barcelona, nous trouvâmes de nombreuses traces d'éboulements. Au lieu de bancs, nous vîmes quelques couches de gypse plus basses au contraire de trois ou quatre toises que la roche qui les environne. Plus à l'ouest, au lieu où le Rio Caura se jette dans l'Orénoque, et près de la mission de San Pedro de Alcantara, une portion considérable d'une épaisse forêt s'abîma, en 1790, par suite d'un tremblement de terre. Il se forma au même endroit un lac qui avait

plus. Lorsque des astres brillants, dans le rapide moment de leur lever et de leur coucher, éclairent l'extrémité de la plaine, ou si leur lumière tremblante se réfléchit dans les couches inférieures des vapeurs onduleuses, on croit voir devant soi un océan sans rivages. Comme l'Océan, les steppes remplissent l'âme du sentiment de l'infini, la dégagent des impressions matérielles que cause un espace borné, et lui communiquent des aspirations plus hautes. Mais il y a quelque chose de doux à contempler le clair miroir de la mer, ridé par les vagues mobiles et écumantes, tandis que le désert est froid et mort, comme peut l'être l'écorce nue d'une planète dévastée ¹.

plus d'environ 584 mètres de diamètre; les arbres élevés, tels que les *desmanthus*, les *hymænea* et les *malpighia*, conservèrent longtemps au-dessous de l'eau leur feuillage et leur verdure. (Voir plus loin le chapitre III.)

¹ L'aspect de la steppe contemplée de loin est d'autant plus frappant que, dans l'épaisseur des bois, on a été longtemps habitué à un horizon étroit et à la vue d'une nature richement parée. Rien jamais n'effacera de ma mémoire l'impression que me causèrent les Llanos, lorsque, après avoir exploré la partie supérieure de l'Orénoque, nous les revîmes, à une grande distance, du haut d'une montagne située au confluent de l'Apure et de l'Orénoque, non loin du *Hato del Capuchino*. Le soleil venait de se coucher; la steppe paraissait arrondie comme un hémisphère; la lumière des astres, qui commençait à paraître, se réfractait dans les couches inférieures de l'air. Lorsque les rayons perpendiculaires du soleil ont brûlé la plaine, les effets de la chaleur rayonnante et du courant d'air ascendant se prolongent pendant toute la nuit, ainsi que le mélange de couches atmosphériques de densité inégale.

D'immenses espaces, dans lesquels on n'aperçoit à fleur de terre que des rochers nus et plats, donnent aux déserts de l'Afrique et de l'Asie un caractère singulier. Dans le désert de Chamo ou Gobi, qui sépare les chaînes mongoles d'Oulangoum et de Malackha-Oola et la

Sous toutes les zones, la nature offre le phénomène de ces plaines immenses; mais dans chaque région elles ont un caractère singulier, une physionomie propre déterminée par la constitution du sol, par les différences de climat et par leur élévation au-dessus de la surface de la mer.

Dans le nord de l'Europe, on peut considérer comme de véritables steppes les landes qui s'étendent depuis la pointe du Jutland jusqu'à l'embouchure de l'Escaut, et dans lesquelles une seule espèce de plantes étouffe toute autre végétation. Ce sont toutefois des steppes de peu d'étendue et presque des terrains montagneux, si on les compare aux Llanos de Caracas, aux Pampas de Buénos-Ayres, aux savanes du Missouri et du fleuve Mine-de-cuivre, où paissent çà et là le bison à la laine épaisse et le petit bœuf musqué.

Les plaines situées dans l'intérieur de l'Afrique sont

partie nord-ouest de la Chine, ces bancs de rochers se nomment *Tsy*. On en voit de semblables, entourés de la plus brillante végétation, dans la plaine boisée de l'Orénoque. Au milieu de ces plateaux de granit et de syénite que recouvrent à peine quelques lichens, et qui n'ont pas moins de 325 mètres de diamètre, se trouvent de petites îles de terre végétale, où croissent en foule des plantes peu élevées, mais toujours en fleurs, qui forment comme autant de jardins sur la lisière ou dans l'intérieur du bois. Les moines qui habitent les bords du haut Orénoque attribuent à ces rochers nus et plats, lorsqu'ils ont une grande étendue, la propriété de donner la fièvre et d'autres maladies. Plusieurs villages, habités par des missionnaires, ont été abandonnés à cause de cette opinion qui s'étend fort loin, et reconstruits ailleurs. L'influence des rochers plats, *laxas*, tient-elle uniquement au rayonnement de la chaleur, ou ces rochers exercent-ils une action chimique sur l'air?

plus vastes encore et offrent un aspect plus sévère. De même que les immenses espaces de l'océan Pacifique, c'est à une époque plus récente, qu'on a tenté de les explorer pour la première fois. Elles font partie d'une mer de sable qui, à l'est, sépare les unes des autres des contrées fertiles, ou en fait des îles, en les enveloppant de toute part. Ainsi, au milieu des déserts qui entourent les monts basaltiques d'Haroudjé¹, on rencontre l'oasis de Siwah, fertile en dattiers, où les ruines du temple de Jupiter marquent le siège vénérable d'une antique civilisation. Jamais une goutte de rosée ou de pluie n'humecte ces plaines désolées, et ne développe dans le sein ardent de la terre le germe de la vie végétale. De tout côté s'élèvent des colonnes d'air brûlant, qui dissipent les vapeurs et chassent les nuages empressés de quitter ces lieux.

Aux endroits où le désert se rapproche de l'océan Atlantique, comme entre le Ouâdi-Noun et le cap Blanc, l'air humide de la mer se précipite par tourbillons, pour remplir le vide qu'ont produit ces courants verticaux. Le navigateur même qui se dirige vers l'embouchure de la Gambie, à travers des parages auxquels l'abondance des varechs donne l'apparence d'une prairie, devine, du moment où il se sent abandonné tout à coup par le vent d'est des tropiques, le voisinage des sables immenses d'où rayonne une chaleur brûlante².

¹ Voir le chapitre IV : *Oasis et monts basaltiques d'Haroudjé.*

² Voir le chapitre V : *Grands bancs de Fucus, près des côtes occidentales de l'Afrique.*

Des troupeaux de gazelles et des autruches aux pieds rapides traversent ces espaces sans fin. Si l'on excepte les groupes d'îles, fécondées par un grand nombre de sources, et récemment découvertes dans cette mer de sable, sur les bords desquelles errent les tribus nomades des Tibbos et des Touaryks¹, le reste du désert africain peut être considéré comme inhabitable pour l'homme. Les peuples civilisés qui l'avoisinent n'osent eux-mêmes s'y hasarder qu'à certaines époques périodiques. Les longues caravanes vont de Tafilet à Timbouctou, ou de Mourzouk jusqu'à Bornou, par des routes que le commerce a adoptées invariablement depuis des milliers d'années. Entreprises hardies que rend seule possibles l'existence du chameau, le *Vaisseau du désert*, ainsi qu'il est nommé dans les antiques légendes de l'Orient².

Ces plaines remplissent un espace presque trois fois égal à celui de la mer Méditerranée. Elles sont

¹ Ces deux nations habitent les déserts placés entre Bornou, le Fezzan et la basse Égypte. Ce n'est qu'à la suite des voyages d'Hornemann et de Lyon qu'on les a connues enfin d'une manière plus exacte. Les Tibbos ou Tibbous errent dans la partie orientale de la grande mer de sable; les Touraricks ou Tueregs dans la partie septentrionale. Les premiers sont appelés *oiseaux* par d'autres peuplades, à cause de leur agilité. On distingue les Tourariks en Tourariks d'Agghadez et Tourariks de Tagazi. Un grand nombre font le commerce, et souvent ils servent de guides aux caravanes. Leur langue est celle des Berbères: ils appartiennent incontestablement aux premières populations de la Libye. Les Tourariks offrent un phénomène physiologique bien remarquable: quelques-unes de leurs tribus sont, suivant la nature du climat, blanches, jaunes et même noires, sans avoir jamais les cheveux crépus ni même les traits des nègres. (*Exploration scientifique de l'Algérie*, t. II, p. 343.)

² Voir le chapitre VI: *Le chameau, vaisseau du désert*.

placées en partie sous les tropiques, en partie dans les zones adjacentes. De là leur physionomie particulière. Au contraire, si l'on passe à la partie orientale de l'ancien continent, le même phénomène géognostique se présente de préférence dans les contrées tempérées.

Sur la croupe des montagnes de l'Asie centrale, entre l'Altai ou Mont-d'Or et le Kouen-lun ¹, s'étendent, dans une longueur de plusieurs milliers de lieues, depuis le mur de la Chine jusque par-delà le Thian-chan et vers le lac d'Aral, les steppes sinon les plus élevées, du moins les plus vastes du monde. J'ai eu l'occasion de voir moi-même, trente ans après mon voyage dans l'Amérique méridionale, les steppes des Kalmouks et des Kirghiz, c'est-à-dire une partie des déserts qui remplissent, entre le Don, le Volga, la mer Caspienne et le lac chinois de Dsaisang, un espace de près de douze cents lieues. Les déserts de l'Asie entrecoupés çà et là de collines et de forêts de pins, offrent des groupes de végétation beaucoup plus variés que les Llanos de Caracas et les Pampas de Buénos-Ayres. La partie la plus attrayante de ces plaines, habitées par des peuples pasteurs, est ornée de petits arbrisseaux de la famille des Rosacées, que couvrent en abondance des fleurs de Fritillaires, de Tulipes et de Cyripédium. De même que la zone torride se distingue en ce que tous les végétaux tendent à y devenir des arbres, ainsi quelques

¹ Voir le chapitre VII : *Régions comprises entre l'Altai et le Kouen-lun.*

steppes des zones tempérées de l'Asie ont pour caractère singulier la hauteur merveilleuse à laquelle s'élèvent des plantes herbacées à fleurs, telles que les *Saussurea* et autres *Synanthérées*, les *Légumineuses*, et surtout une variété infinie d'*Astragales*. Si l'on essaye d'avancer dans les petits chariots tartares à travers ces prairies où nul chemin n'est tracé, il faut pour s'orienter se tenir debout, et l'on voit les plantes, pressées comme dans une épaisse forêt, s'incliner successivement devant les roues. Quelques-unes de ces steppes asiatiques sont des plaines de *Graminées*; d'autres sont couvertes de plantes salines, charnues, articulées et toujours vertes. Souvent aussi on voit briller au loin des efflorescences salines, semblables à des lichens, et réparties inégalement sur le sol glaiseux, comme de la neige nouvellement tombée.

Les steppes de la Mongolie et de la Tartarie, interrompues par des chaînes de montagnes d'aspects divers, séparent les peuples grossiers du nord de l'Asie des races primitives, depuis si longtemps civilisées, qui habitent l'Hindoustan et le Tibet. Leur existence a exercé plus d'un genre d'influence sur les destinées mobiles de la race humaine. Elles ont refoulé les populations vers le sud, et plus que l'Himalaya, plus que les montagnes neigeuses de Sirinagur et de Gorkha, elles ont mis obstacle aux relations des peuples, et opposé dans le nord de l'Asie des barrières infranchissables à l'adoucissement des mœurs et au génie des arts.

Mais ce n'est pas seulement comme des barrières

que l'histoire doit considérer les plaines de l'Asie centrale ; elles ont à plusieurs reprises déchainé sur la terre les calamités et la dévastation. Les peuples pasteurs de ces steppes, les Mongols, les Gètes, les Alains et les Ousuns, ont ébranlé le monde. Si dans le cours des siècles, la culture intellectuelle a dirigé sa course de l'Orient à l'Occident, comme la lumière vivifiante du soleil, la barbarie plus tard a suivi aussi le même chemin, quand elle a menacé de replonger l'Europe dans les ténèbres. Un peuple de pasteurs basanés, d'origine Thou-khiu, c'est-à-dire Turque, les Hiongou, habitaient, sous des tentes de peaux, la steppe élevée de Gobi¹. Longtemps redoutable à la

¹ Les Hiongou ou Hiongou, que Deguignes et avec lui plusieurs historiens ont longtemps pris pour les Huns, habitaient l'immense contrée de la Tartarie, bornée à l'est par le Uo-leang-ho, aujourd'hui le territoire des Mandchoux ; au sud, par la muraille de la Chine ; à l'ouest, par les Ousuns ; au nord, par le pays des Eleuths. Les Hiongou appartiennent à la race turque ; les Huns à la race finnoise ou race de l'Oural. Les Huns du nord, pasteurs grossiers qui n'avaient aucune notion de l'agriculture, étaient de couleur presque noire. Avaient-ils été brûlés par le soleil ? Les Huns du sud ou Hajatelah, nommés chez les Byzantins Euthalites ou Nephtalites, qui vécurent longtemps sur les côtes orientales de la mer Caspienne, avaient le visage plus clair ; ils étaient agriculteurs et habitaient dans des villes. On les nomme souvent les Huns blancs, et d'Herbelot déclare qu'ils appartiennent à la race des Indo-Scythes. Au sujet de Pounou, chef ou *Tanjou* des Huns, ainsi que sur l'extrême sécheresse et la famine qui, vers l'an 46 après Jésus-Christ, amenèrent l'émigration d'une partie de la population vers le nord, il faut consulter l'*Histoire générale des Huns, des Turcs*, etc., par Deguignes. Tous les détails concernant les Hiongou, puisés dans ce célèbre ouvrage, ont été soumis par Klaproth à un contrôle sévère. Le résultat de l'enquête est que les Hiongou appartiennent à la race turque, répandue au loin dans les montagnes de l'Altaï et

puissance chinoise, une partie des Hioungnou fut repoussée vers le sud, dans l'Asie centrale. L'impulsion qu'ils donnèrent se propagea sans interruption jusque dans la patrie primitive des Finnois, sur les bords de l'Oural, d'où sortirent violemment les Huns, les Avars, les Chasares et divers mélanges de races asiatiques. Les armées des Huns parurent d'abord sur les bords du Volga, puis en Pannonie, enfin sur les rives de la Marne et sur celles du Pô, ravageant les belles campagnes où, depuis le temps d'Anténor, le génie de l'homme avait accumulé monuments sur monuments. Ainsi soufflait des déserts mongols un vent empesté qui étouffait jusque dans les plaines cisal-

du Tangnou. Au m^e siècle avant notre ère, le nom de Hioungnou lui-même était d'usage pour désigner les Ti, Thou-khiu ou Turcs, qui habitaient la partie nord et nord-ouest de la Chine. Les Hioungnou du sud se soumirent aux Chinois, et, de concert avec eux, renversèrent l'empire des Hioungnou du nord; ceux-ci furent forcés de se réfugier vers l'ouest, et, par leur fuite, donnèrent sans doute le premier ébranlement à la grande migration des peuples de l'Asie centrale. Les Huns, au contraire, que l'on a longtemps confondus avec les Hioungnou, comme les Ouigours avec les Ougres et les Hongrois, appartenaient, d'après Klaproth, à la race finnoise répandue dans les monts Ourals, sur la limite de l'Europe et de l'Asie, race qui resta intimement mêlée avec les Germains, les Turcs et les Samoyèdes. (Klaproth, *Asia polyglotta*, pp. 183 et 211; *Tableaux historiques de l'Asie*, pp. 102 et 109.) Le peuple des Huns (ὄυννοι) est nommé, pour la première fois, par Denys le Périégète, qui était né à Charax, près des bords du golfe Arabique, et qui put se procurer des renseignements plus exacts sur l'Asie centrale, lorsqu'Auguste, en considération de sa science, le renvoya en Orient, pour y accompagner son fils adoptif Caius Agrippa. Ptolémée, cent ans plus tard, écrit Χοῦνοι avec une forte aspiration, qui, ainsi que le remarque Saint-Martin, se retrouve dans la dénomination géographique de Chunigard.

pinces la fleur délicate de l'art, objet de soins si tendres et si constants.

Nous quittons les steppes salées de l'Asie, les landes de l'Europe où brillent en été des fleurs rougeâtres qui distillent un miel abondant, les déserts de l'Afrique dépourvus de toute végétation, pour retourner aux plaines de l'Amérique méridionale dont j'ai esquissé déjà les traits caractéristiques.

Un semblable tableau ne peut offrir à l'observateur d'autre intérêt que celui qui s'attache à la nature en elle-même. Aucune oasis ne rappelle le séjour d'anciens habitants ; pas une pierre taillée ¹, pas un arbre

¹ Sur les bords de l'Orénoque, près de Caicara, vers l'endroit où la région boisée confine à la plaine, nous avons trouvé, il est vrai, des images du soleil et des figures d'animaux gravées sur des rochers ; mais, dans les Llanos mêmes, jamais on n'a découvert d'indice de ce genre, si grossier qu'il soit, qui révélât l'existence d'habitants antérieurs. Il est à regretter que l'on n'ait obtenu aucun détail précis sur un monument qui fut envoyé en France au comte de Maurepas, et qui, d'après le récit de Kalm, avait été trouvé par M. de Vérandrier dans les savanes du Canada, à 900 lieues à l'ouest de Montréal dans une expédition dirigée vers les côtes de la mer du Sud (Kalm's *Reise*, 3^e part., p. 416). Ce voyageur rencontra au milieu de la plaine d'énormes masses de pierres élevées par la main des hommes et sur l'une d'elles quelque chose que l'on a regardé comme une inscription tartare (*Archæologia or miscellaneous Tracts*, published by the Society of Antiquaries of London, t. VIII, 1787, p. 304). Comment un monument de cette importance a-t-il pu échapper à l'examen ? Portait-il réellement l'empreinte de caractères alphabétiques, ou n'était-ce pas plutôt une peinture historique, comme la prétendue inscription phénicienne trouvée sur les rives du Taunton River et rendue célèbre par Court de Gébelin ? Je tiens dans tous les cas pour très-vraisemblable que des peuples cultivés ont jadis traversé ces plaines. Leur marche est attestée par des tumules en forme de pyramides, et des remparts d'une longueur extra-

n'atteste l'activité de races éteintes. Étranger pour ainsi dire aux destinés de l'humanité, ne se rattachant qu'au moment qui passe, ce coin de terre semble être un théâtre sauvage où se déploie librement la vie des animaux et des plantes.

La steppe s'étend depuis la chaîne qui borde les côtes de Caracas jusqu'aux forêts de la Guyane, depuis les montagnes couvertes de neige de Merida, sur le penchant desquelles se trouve le lac de Natron Urao, objet de la superstition des indigènes, jusqu'au

ordinaire que l'on trouve entre les Montagnes Rocheuses et les Alleghans, et sur lesquels Squier et Davis ont jeté un jour nouveau dans les *Ancient Monuments of the Missisipi Valley*. M. de Vérandrier fut envoyé en mission par le chevalier de Beauharnais, gouverneur général du Canada, dans l'année 1746. Plusieurs jésuites de Québec ont assuré à M. Kalm qu'ils avaient eu en main la prétendue inscription. Elle était gravée sur une tablette de pierre que l'on trouva fixée dans un pilier sculpté. J'ai fait auprès de plusieurs de mes amis en France des tentatives inutiles, afin que l'on recherchât ce monument, dans le cas où réellement il aurait fait partie de la collection du comte de Maurepas. Je trouve des traces plus anciennes, mais tout aussi incertaines, de caractères alphabétiques appartenant aux populations primitives de l'Amérique, dans Piedro de Cieça de Leon (*Crónica del Peru*, 1^{re} part., c. LXXXVII : *Losa con letras en los edificios de Vinaque*); dans Garcia (*Origen de los Indios*, 1607, l. III, c. v, p. 258), et dans le journal du premier voyage de Colomb reproduit par Navarrète (*Viajes de los Españoles*, t. I, p. 67). M. de Vérandrier affirmait aussi, et déjà avant lui d'autres voyageurs prétendaient avoir fait la même observation, que dans les savanes du Canada occidental, il avait suivi durant des journées entières des traces de charrue. Mais l'ignorance complète où étaient de cet instrument les populations primitives de l'Amérique septentrionale, l'absence de bêtes de somme, et l'étendue même des espaces qu'occupent ces sillons dans la savane, me font conjecturer que quelque mouvement des eaux a pu donner à la surface du sol cette singulière apparence.

grand delta formé par l'embouchure de l'Orénoque. Au sud-ouest, elle se prolonge, semblable à un bras de mer, au-delà des rives du Meta et du Vichada jusqu'aux sources inexplorées du Guaviare et au dos de montagnes que les belliqueux Espagnols, par un jeu de leur brillante imagination, nommaient le *Páramo de la suma Paz*, comme l'on dirait : l'heureux séjour de la paix éternelle ¹.

¹ La grande steppe qui s'étend depuis l'embouchure de l'Orénoque jusqu'aux montagnes neigeuses de Merida, dans la direction de l'est à l'ouest, se détourne vers le sud, sous le 8° parallèle, et remplit l'espace compris entre la pente orientale des hautes montagnes de la Nouvelle-Grenade et l'Orénoque, qui coule en cet endroit vers le nord. Cette partie des Llanos, arrosée par le Meta, le Vichada, le Zama et le Guaviare, forme une espèce de lien entre la vallée de la rivière des Amazones et celle de l'Orénoque inférieur. — Le mot *Páramo* dont je me suis servi souvent, désigne, dans les colonies espagnoles, toutes les régions montagneuses élevées de 3,508 à 4,288 mètres au-dessus du niveau de la mer, et dans lesquelles règne, sous un ciel nébuleux, un climat rude et inhospitalier. Chaque jour, durant des heures entières, la neige et la grêle tombent sur le haut des *Páramos*, et désaltèrent les plantes, car il n'y a pas, absolument parlant, abondance de vapeur aqueuse dans ces hautes régions de l'atmosphère; et c'est à la chute fréquente de la neige et de la grêle; produites par les rapides changements des courants aériens et par les variations de l'électricité atmosphérique, qu'est dû l'accroissement de l'humidité. Les arbres des *Páramos* sont petits et déployés en parasol; mais leurs branches noueuses sont ornées d'un feuillage frais et toujours vert. Ce sont le plus souvent des arbrisseaux à grandes fleurs, dont le feuillage ressemble à celui du laurier et du myrte. L'*Escallonia tubar*, l'*Escallonia myrtilloides*, le *Chuquiraga insignis*, les *Aralia*, les *Weinmannia*, les *Freziera*, les *Gualtheria* et l'*Andromeda reticulata* peuvent être choisis comme représentant la physionomie de ces plantes. Au sud de Santa Fé de Bogota est situé le célèbre *Páramo de la suma Paz*, groupe de montagnes isolé où, suivant la tradition des Indiens, sont cachés de grands trésors. De ce *Páramo* jaillit le ruisseau qui tombe en écumant dans le ravin d'Ico-

Cette steppe couvre un espace de plus de quarante-quatre mille lieues carrées. On l'a représentée souvent, par ignorance des faits géographiques, comme se prolongeant sans interruption et avec une égale largeur jusqu'au détroit de Magellan. On ne songeait pas à la plaine boisée de la rivière des Amazones, bornée au nord et au sud par les savanes de l'Apure et du Rio de la Plata. Les Andes de Cochabamba et le groupe du Brésil envoient entre la province de Chiquitos et le défilé de Villabella quelques montagnes isolées placées face à face¹. Une plaine étroite unit les

nonzo, sous un pont naturel d'une structure remarquable. J'ai essayé, dans un ouvrage écrit en latin et intitulé *de Distributione geographica Plantarum secundum cœli temperiem et altitudinem montium*, 1817, p. 104, de caractériser comme il suit ces régions montagneuses : « Altitudine 1700-1900 hexapod. asperrimæ solitudines « quæ a colonis hispanis uno nomine *Páramos* appellantur, tempes- « tatum vicissitudinibus mire obnoxia, ad quas solitæ et emollitæ « defluunt nives; ventorum flatibus ac nimborum grandinisque « jactu tumultuosa regio, quæ æque per diem et per noctes riget, « solis nubila et tristi luce fere nunquam calefacta. Habitat in « hac ipsa altitudine sat magnæ civitates, ut Micuipampa Peruvia- « norum, ubi thermometer centes. meridie inter 5 et 8°, noctu — « 0° 4 consistere vidi; Huancavelica, propter ciunabaris venas cele- « brata, ubi altitudine 1835 hexap. fere totum per annum temperies « mensis martii Parisiis. »

¹ L'espace immense compris entre les côtes orientales de l'Amérique du Sud et la pente orientale de la chaîne des Andes, est resserré par deux massifs de montagnes qui séparent l'une de l'autre les trois plaines ou vallées de l'Orénoque inférieur du fleuve des Amazones et du Rio de la Plata. Le plus septentrional de ces massifs, nommé le groupe de la Parime, est situé vis-à-vis des Andes de Cundimarca, qui s'étendent au loin vers l'est, et prend, entre les 68° et 70° degrés de longitude, les dimensions de hautes montagnes. Il s'unit aux collines granitiques de la Guyane française par l'étroite chaîne de Pacaraima. J'ai représenté clairement cette jonction dans la carte

Hylæa de la rivière des Amazones aux Pampas de Buénos-Ayres. Les Pampas égalent trois fois en superficie les Llanos de Venezuela ; leur étendue est tellement prodigieuse, que, bornées au nord par des buissons de palmiers, elles sont, dans leur partie méridionale, presque couvertes de neiges éternelles. Les touyous (*Struthio rhea*), oiseaux semblables aux caoars, sont les hôtes particuliers des Pampas, peuplées aussi par des colonies de chiens devenus sauvages qui habitent en troupes dans des cavernes souterraines, et qui souvent, poussés par une avidité sanguinaire, se jettent sur les hommes pour la défense desquels ils combattaient autrefois ¹.

Ainsi que la plus grande partie des déserts du Sahara ², les Llanos, c'est-à-dire la plaine la plus septentrionale de l'Amérique du Sud, sont situés sous la zone torride. Il en résulte que tous les six mois ils changent d'aspect : tantôt ils apparaissent désolés comme les mers de sable de la Libye ; tantôt ils se

de la Colombie, que j'ai dressée d'après mes propres observations astronomiques. Les Caraïbes, qui s'avancent des missions de Caroni vers les plaines de Rio Branco, jusqu'aux frontières du Brésil, gravissent dans ce voyage le dos du Pacariama et du Quimiropaca. Le second massif sépare le bassin du fleuve des Amazones et celui du Rio de la Plata ; c'est le groupe brésilien. Il s'avance dans la province de Chiquitos, à l'ouest de la chaîne de collines de Parecis, près du contre-fort de Santa Cruz de la Sierra. Comme le groupe de la Parime, qui produit les cataractes de l'Orénoque, ne se rattache pas immédiatement à la chaîne des Andes, non plus que le groupe du Brésil, il en résulte que rien ne sépare les plaines de Venezuela de celles de la Patagonie.

¹ Voir plus loin le chapitre VIII : *Chiens devenus sauvages*.

² Voir plus loin le chapitre IX : *Désert du Sahara*.

transforment en prairies, comme un grand nombre des steppes de l'Asie centrale¹.

Un des objets de la géographie générale qui récompense le mieux des efforts qu'il coûte, consiste à rapprocher la constitution physique de régions séparées par de vastes intervalles et à indiquer en quelques traits les résultats de cette comparaison. Des causes diverses, en partie peu étudiées jusqu'à ce jour, tendent à diminuer la sécheresse et la chaleur du nouveau continent².

Le peu de largeur des terres découpées en tout sens dans la partie tropicale de l'Amérique du Nord, où la base liquide de l'atmosphère fait monter dans les régions supérieures un courant d'air moins chaud; l'étendue longitudinale du continent qui se prolonge jusque vers les deux pôles glacés; le vaste Océan où se déploient sans obstacle les vents plus frais des tropiques; l'abaissement des côtes orientales; les courants d'eau froide qui, sortant de la région antarctique, se dirigent d'abord du sud-ouest au nord-est, vont se briser contre les côtes du Chili sous le 35° degré de latitude méridionale, remontent vers le nord, le long des côtes du Pérou, jusqu'au cap Pariña, et enfin se détournent brusquement vers l'ouest; le grand nombre de chaînes de montagnes abondantes en sources, dont le sommet couvert de neige s'élève

¹ Voir plus loin le chapitre X : Flore des *Llanos et des steppes de l'Asie centrale*.

² Voir plus loin chapitre XI : *Causes tendant à diminuer la sécheresse et la chaleur du continent*.

bien au-dessus de toutes les couches des nuages et qui font descendre des courants d'air le long de leurs versants ; la multitude et la largeur prodigieuse des fleuves qui , après un grand nombre de sinuosités, vont chercher toujours, pour se jeter dans la mer, les côtes les plus lointaines ; des steppes dépourvues de sable et par là moins promptes à s'échauffer ; les forêts dont est remplie la plaine entrecoupée de fleuves qui avoisine l'équateur, forêts impénétrables qui protègent la terre contre le soleil ou n'en laissent passer les rayons qu'en les tamisant à travers leur feuillage, et dans l'intérieur du pays, aux lieux les plus distants de la mer et des montagnes, exhalent dans l'air d'énormes masses d'eau qu'elles ont aspirées ou produites elles-mêmes par l'acte de la végétation : toutes ces circonstances assurent aux basses terres du nouveau monde un climat qui par son humidité et sa fraîcheur contraste singulièrement avec celui de l'Afrique. Elles sont les seules causes de cette sève exubérante, de cette végétation vigoureuse, caractère distinctif du continent américain.

On le voit, la science ne se borne pas à dire que l'air est plus humide dans une partie de la terre que dans l'autre ; il suffit d'observer l'état actuel des choses pour rendre raison de cette inégalité. Le physicien peut se dispenser de voiler sous des mythes géologiques l'explication de semblables phénomènes. Il n'est pas nécessaire de supposer que la lutte des éléments qui a déchiré le corps primitif de notre planète ne s'est pas apaisée simultanément dans les deux

hémisphères, ou que l'Amérique, ile marécageuse, peuplée de crocodiles et de serpents, est sortie plus tard que les autres parties du monde de cet état de chaos dans lequel les eaux étaient répandues sur la surface de la terre ¹.

Sans doute l'Amérique du Sud offre, si l'on considère son contour extérieur et la direction de ses côtes, une ressemblance frappante avec la péninsule qui termine au sud-ouest l'ancien monde. Mais la structure intérieure du sol africain et la situation de ce pays, par rapport aux masses continentales qui l'entourent, produisent l'excessive sécheresse qui, dans des espaces immenses, s'oppose au développement de la vie organique. Les quatre cinquièmes de l'Amérique méridionale sont situés au-delà de l'équateur, par conséquent dans un hémisphère qui, en raison de l'accumulation des eaux et par beaucoup d'autres causes, est plus frais et plus humide que l'hémisphère septentrional auquel appartient au contraire la partie la plus considérable de l'Afrique ².

Mesurées de l'est à l'ouest, les steppes de l'Amérique méridionale ou Llanos, ont une étendue trois fois moindre que les déserts de l'Afrique. Les Llanos sont rafraîchis par les vents de la mer qui soufflent sous les tropiques; les déserts de l'Afrique, situés sur le parallèle de l'Arabie et de la Perse méridionale, sont

¹ Voir plus loin le chapitre XII : *Préjugés répandus sur la jeunesse du nouveau continent.*

² Voir plus loin chapitre XIII : *Observations thermométriques sur l'hémisphère du nord et sur l'hémisphère du sud.*

en contact avec des couches d'air qui ont déjà traversé des contrées brûlantes. Le père de l'histoire, dont on a longtemps méconnu la véracité, Hérodote, uniquement guidé par le sentiment qu'éveillait en lui l'une des grandes scènes de la nature, a représenté tous les déserts de l'Afrique septentrionale, ceux de l'Yemen, du Kerman et du Mekran qui formait la Gédrosie des Grecs, jusqu'à Moultan, dans la presqu'île de l'Inde en-deçà du Gange, comme une seule mer de sables qui se prolongeait sans interruption d'une extrémité à l'autre ¹.

Outre l'effet des vents chauds il faut tenir compte en Afrique, dans les parties du moins de ce conti-

¹ S'il est permis de considérer les plantes sociales connues sous le nom d'Éricées, qui s'étendent depuis l'embouchure de l'Escaut jusqu'à l'Elbe, depuis la pointe de Jutland jusqu'aux montagnes du Harz, comme formant une seule traite de végétaux, on peut suivre de la même manière, à travers l'Afrique et l'Asie, les mers de sable qui, depuis le cap Blanco jusqu'au-delà de l'Indus, occupent un espace de 2,400 lieues. La région sablonneuse d'Hérodote, nommée par les Arabes désert de Sahara, traverse toute l'Afrique comme un bras de mer desséché, non pas à la vérité sans être interrompue par des oasis, et s'étend jusqu'à la vallée du Nil, qui la borne à l'orient. Au-delà de l'isthme de Suez, au-delà des rochers de porphyre, de syénite et de grünstein, dont est formé le mont Sinaï, commence le plateau désert du Nedjed qui remplit toute la partie centrale de la presqu'île arabique, et est borné à l'ouest et au sud par les contrées fertiles et plus fortunées de l'Hedjaz et de l'Hadhramaut, qui bordent l'océan Indien. L'Euphrate marque à l'orient la limite des déserts de l'Arabie et de la Syrie. Plus loin, d'immenses mers de sable, nommées *Bejaban*, traversent toute la Perse, depuis la mer Caspienne jusqu'à la mer des Indes; elles comprennent les déserts de Kerman, de Seistan, de Beloudschistan et de Mekran, riches en sel et en soude. Le désert de Mekran est séparé de celui de Moultan par l'Indus.

ment qui nous sont connues, de l'absence de grands fleuves, de hautes montagnes et de forêts qui exhalent une vapeur aqueuse et entretiennent la fraîcheur. Il n'existe de neiges éternelles que dans la partie occidentale de l'Atlas, dont l'étroite chaîne, vue de profil par les anciens navigateurs, leur apparut comme une colonne isolée qui s'élançait dans les airs pour soutenir le ciel¹. A l'est, la montagne court jusqu'au lieu où Carthage, l'ancienne dominatrice des mers, est ensevelie sous ses propres ruines ; et, formant ainsi le long des côtes une vaste chaîne, qui servait jadis de rempart à la Gétulie, elle arrête les vents frais du nord, et avec eux les brouillards qui s'élèvent de la mer Méditerranée.

On se représentait autrefois comme dépassant la limite inférieure des neiges éternelles, les monts de la Lune, *Djebel-al-Komr*², qui étaient censés former un parallèle de montagnes entre le plateau du Habesch, que l'on peut appeler le Quito africain, et les sources du Sénégal. La Cordillère de Lupata qui suit la côte de Mozambique et de Monomotapa, comme la chaîne des Andes longe les rivages du Pérou, est couverte elle-même de glaces perpétuelles dans les contrées aurifères de Machinga et de Mocanga. Mais ces montagnes, d'où coulent des eaux abondantes, sont situées très-loin des immenses déserts qui s'étendent depuis

¹ Voir plus loin chapitre XIV : *Chaîne de l'Atlas; pic de Ténériffe*.

² Voir plus loin chapitre XV : *Monts de la Lune, Djebel-al-Komr*.

le versant méridional de l'Atlas jusqu'au Niger, dont les eaux se dirigent vers l'orient.

Pendant toutes les causes de chaleur et de sécheresse que nous avons énumérées pourraient n'être pas encore suffisantes pour changer en une effroyable mer de sable des parties aussi considérables du sol africain, si quelque révolution de la nature, telle par exemple qu'une invasion de l'Océan, n'eût jadis dépouillé cette surface unie des plantes et de la terre végétale qui la couvraient. A quelle époque se produisit cette catastrophe, quelle force détermina l'irruption des eaux ? C'est un mystère qui reste profondément caché dans la nuit des temps. Peut-être fut-ce un effet du grand courant de rotation qui porte les eaux chaudes du golfe du Mexique vers le banc de Terre-Neuve, et de là jusque sur les côtes de l'ancien continent, courant qui charrie les noix de coco et d'autres fruits des tropiques sur les rivages d'Irlande et de Norvège¹. On peut du moins assurer qu'aujourd'hui encore il existe un bras de ce courant marin qui, partant des Açores, se dirige vers le sud-est, et va se jeter, non sans danger pour les navigateurs, sur les dunes des côtes occidentales de l'Afrique. Tous les rivages situés sous les tropiques, et j'ai surtout en vue les côtes du Pérou entre Amotape et Coquimbo, montrent combien il faut de siècles et peut-être de milliers d'années pour que, dans ces régions brûlantes que n'humecte jamais la pluie, où

¹ Voir plus loin chapitre XVI : *Grand courant de rotation ou Gulf-Stream.*

ne peuvent germer les Lécidées ni aucune espèce de Lichens, les sables mouvants offrent un point d'appui stable aux racines des plantes ¹.

Les considérations qui précèdent suffisent pour expliquer comment, malgré la ressemblance des contours, l'Afrique et l'Amérique du Sud présentent les contrastes les plus frappants dans leur climat et le caractère de leur végétation. Cependant les steppes de l'Amérique méridionale ont beau être recouvertes d'une légère couche de terre végétale, être arrosées par des ondées périodiques et se revêtir comme par enchantement d'un riche tapis de verdure, jamais elles n'ont pu attirer à elles les populations limitrophes, et les décider à quitter les belles vallées de Caracas, les rivages de la mer et ce monde de fleuves qui forme le bassin de l'Orénoque, pour aller se perdre dans des déserts dépourvus d'arbres et de sources. Aussi la steppe fut-elle trouvée, lorsqu'y pénétrèrent des colons d'Europe et d'Afrique, presque entièrement dénuée d'habitants.

Les Llanos sont très propres à la nourriture des troupeaux; et cependant le soin des bestiaux était pour ainsi dire inconnu aux habitants primitifs du

¹ Dans les contrées du nord, la terre, dépourvue de végétaux, se recouvre de lichens, tels que le *Bæomyces roseus*, le *Cenomyce ren-giferina*, le *Lecidea muscorum* et le *Lecidea icmadophila*, ainsi que d'autres cryptogames de même nature, qui annoncent et préparent la végétation des graminées et des plantes herbacées. Sous les tropiques, où les mousses et les lichens ne croissent en abondance que dans les lieux ombragés, quelques plantes grasses en prennent la place.

nouveau monde¹. A peine, parmi les diverses populations de l'Amérique, y en eut-il une seule en état de mettre à profit les avantages que la nature leur avait offerts sous ce rapport. La race américaine qui, si l'on excepte les Esquimaux, est partout la même, depuis le 15° degré de latitude nord jusqu'au 55° degré de latitude sud, passa de la chasse à l'agriculture sans traverser la vie pastorale. Deux espèces d'animaux à cornes paissent dans les prairies du Canada occidental, à Quivira et dans la Palmyre américaine, c'est-à-dire autour des ruines colossales de la *Casa grande* des Aztèques, qui se dressent solitairement dans le désert, sur les rives du fleuve Gila². Un mouflon à longues cornes, semblable à celui qui passe pour être la souche du mouton, erre au milieu des rochers arides et pelés de la Californie. Les vicunas,

¹ Voir plus loin chapitre XVII : *Troupeaux d'Amérique, bœufs, lamas, etc.*

² Au sud du fleuve Gila, qui se jette, avec le Rio Colorado, dans le golfe de la Californie, on rencontre, perdus au milieu de la steppe, les énigmatiques débris du palais des Aztèques, nommé par les Espagnols *las Casas Grandes*. Vers l'an 1160, lorsque les Aztèques, sortant du pays inconnu d'Aztlán, parurent à Anahuac, ils s'arrêtèrent quelque temps sur les bords du Gila. Deux moines franciscains, Garces et Font, sont (écrivait Humboldt) les derniers voyageurs qui aient visité les *Casas Grandes*, et leur voyage remontait à l'année 1773. Ils disaient que les ruines formaient une enceinte de près d'une lieue carrée. Toute la plaine à l'entour est couverte de débris de vases de terre peints avec art. Le palais principal, si l'on veut donner ce nom à une vaste maison bâtie en briques qui n'ont pas même été durcies par le feu, a 420 pieds de longueur et 260 de largeur. (Voyez : *Cronica seráfica y apostólica del colegio de Propaganda Fide de la Santa Cruz de Querétaro*, par Fr. Juan Domingo Arricivita, Mexico, 1792.)

les huanacos, les alpacas et les lamas sont les hôtes particuliers de la péninsule méridionale. De tous ces utiles animaux, les premiers sont les seuls qui, pendant deux mille ans, aient conservé leur liberté naturelle. L'usage du lait et du fromage est, aussi bien que la possession et la culture des céréales, l'un des traits caractéristiques qui distinguent les nations de l'ancien continent¹.

Si quelques-unes de ces populations ont passé, à travers le nord de l'Asie, sur les côtes occidentales de l'Amérique, et, cherchant toujours les lieux frais, ont suivi vers le sud les sommets élevés des Andes, cette émigration dut s'accomplir par des chemins à travers lesquels les nouveaux venus ne pouvaient transporter ni troupeaux ni céréales². Peut-être, quand s'écroula, après de longs ébranlements, l'empire des Hioungnou, la marche de cette tribu puissante occasionna-t-elle aussi dans la partie nord-est de la Chine et de la Corée des mouvements de peuples, à la suite desquels des Asiatiques civilisés passèrent dans le nouveau continent. En supposant que ces colons eussent habité auparavant des steppes où l'agriculture n'est pas en usage, on expliquerait du moins l'ab-

¹ Voir plus loin chapitre XVIII : *Origine de la culture des plantes céréales.*

² « Dans tout le Mexique et le Pérou, dit Humboldt, les hautes plaines des montagnes offrent seules des traces de civilisation avancée. Nous avons vu, continue-t-il, sur la croupe des Andes, à 3,118 et 3,508 mètres, des ruines de palais et de bains. Des hommes du Nord, emportés vers l'équateur par le courant de l'émigration, avaient pu seuls se plaire sous un semblable climat. »

sence surprenante des céréales proprement dites en Amérique, bien qu'à vrai dire, cette hypothèse soit très-hasardée, et n'ait pas été justifiée jusqu'ici par la comparaison des langues. Peut-être enfin la tempête jeta-t-elle sur les côtes de la Nouvelle-Californie une de ces colonies de prêtres asiatiques, poussées par de mystiques rêveries à des navigations lointaines, et dont l'histoire du Japon nous offre un mémorable exemple au temps de Thsinschi-houang-ti ¹.

La vie pastorale, transition heureuse qui fixe des hordes de chasseurs nomades sur un sol fertile en pâturages, et les prépare à l'agriculture, resta donc inconnue aux populations primitives de l'Amérique. C'est à cette ignorance que doit être attribuée l'absence de toute population dans les steppes de l'Amérique méridionale. Les diverses espèces d'animaux qui les habitent s'y développèrent avec d'autant plus d'énergie. Rien, en effet, ne gênait leur liberté naturelle ; seules elles pouvaient se faire obstacle à elles-mêmes. Il en était de la vie animale comme de la vie des plantes dans les forêts qui bordent l'Orénoque, où les hymenæa et le laurier au tronc gigantesque ne sont jamais, il est vrai, détruits par la main de l'homme, mais peuvent bien être étouffés par la pression des plantes grimpantes qui les enlacent. L'agouti, le petit cerf tacheté, les armadilles cuirassés, espèces de tatous qui se glissent comme des rats dans les terriers des lièvres, des troupeaux de cabiais indolents,

¹ Voir plus loin chapitre XIX : *Anciennes relations entre l'Asie orientale et l'Amérique occidentale.*

des civettes agréablement zébrées, mais qui empestent l'air de leurs émanations, le grand lion sans crinière, le jaguar tacheté ou tigre d'Amérique, assez fort pour tuer de jeunes taureaux et les transporter sur le haut d'une colline ; telles sont quelques-unes des nombreuses espèces qui errent dans ces plaines dépouillées d'arbres¹.

Les Llanos, en effet, ne sont guère habitables que pour des animaux, et sans doute ils n'auraient pu retenir des hordes nomades qui, ainsi que les Hindoux, préfèrent la nourriture végétale, si l'on ne trouvait épars çà et là les palmiers éventails connus sous le nom de *Mauritia*. Partout on renomme les propriétés bienfaisantes de cet arbre de vie. Seul il nourrit à l'embouchure de l'Orénoque, au nord de la Sierra de Imataca, la nation indomptée des Gua-

¹ Dans les steppes de Caracas errent, en troupeaux nombreux, les animaux désignés sous le nom de *Cervus mexicanus*. Jeunes, ils ont la peau tachetée et l'apparence du chevreuil. Nous avons pareillement trouvé, ce qui a droit de surprendre sous un climat aussi brûlant, des variétés complètement blanches. Le *Cervus mexicanus* ne s'élève pas sur la pente des Andes, près de l'équateur, à une hauteur de plus de 13 à 1,500 mètres ; mais à 3,898 mètres se trouvent des cerfs de haute taille, qui souvent aussi sont blancs, et que l'on serait embarrassé de distinguer du cerf européen par aucun signe spécifique.

Le *Cavia capybara*, nommé Chiguire dans la province de Caracas, est ce malheureux animal qui est poursuivi dans l'eau par le crocodile et dans la plaine par le jaguar. Il court si mal que l'on en peut saisir avec la main. On fait fumer ses extrémités en guise de jambon ; mais l'odeur de musc qu'il répand le rend fort désagréable au goût. Nous préférons sur le bord de l'Orénoque les jambons d'ânes. Les animaux à exhalaisons fétides, mais marqués de raies élégantes, qui habitent ces lieux, appartiennent au genre *Viverra* ; ce sont les *Viverra Mapurito*, *Zorilla* et *Vittote*.

raunos. Quand ces peuples étaient plus nombreux et vivaient réunis, non-seulement ils élevaient leurs cabanes sur des pieux de palmiers recouverts d'un plancher horizontal ; mais ils étendaient adroitement d'un tronc à l'autre (du moins la tradition le dit) des nattes tressées avec les nervures des feuilles du *Mauritia*. Ainsi, durant la saison des pluies, quand le Delta est inondé, ils vivaient dans les arbres, à la façon des singes. Ces huttes flottantes étaient en partie recouvertes de terre glaise, formant une couche humide sur laquelle les femmes allumaient du feu pour les besoins du ménage, et le voyageur qui la nuit naviguait sur le fleuve, voyait briller une rangée de flammes isolées du sol et suspendues à une grande hauteur dans l'air¹. Aujourd'hui encore les

¹ Le petit peuple des Guaraunos ou Guaranis, nommé dans la Guyane anglaise Warraws, et par les Caraïbes U-ara-u, habite le delta marécageux et le réseau des fleuves de l'Orénoque, particulièrement les bords du Manamo Grande et du Caño Macareo. Ils se sont aussi répandus, sans beaucoup changer leur genre de vie, sur le littoral compris entre les embouchures de l'Essequibo et la Boca de Navios de l'Orénoque (Richard Schomburg, *Reisen in Britisch Guiana*). Il existe encore (écrivait Humboldt) 4,700 Guaraunos épars aux environs de Cumaca et le long du Rio Barima, qui va se jeter dans le golfe de la Boca de Navios. Le grand historien Bembo, contemporain de Christophe Colomb, d'Amerigo Vespucci et de Alonso de Hojeda, connaissait déjà les mœurs de ceux des Guaraunos qui habitent le delta de l'Orénoque. Il dit dans ses *Historiæ Venetæ* (1551, p. 88) : « Quibusdam in locis propter paludes incolæ domus in arboribus ædificant. » Il est au moins extrêmement vraisemblable que le cardinal Bembo a eu en vue les Guaraunos répandus autour de l'embouchure de l'Orénoque, plutôt que les indigènes qui habitent près de l'entrée du golfe de Maracaibo, à l'endroit où Alonso de Hojeda, accompagné de Vespucci et de Juan de la Cosa, trouvait aussi, au

Guaraunos doivent la conservation de leur liberté et peut-être aussi l'indépendance de leur caractère au sol mouvant, marécageux, à moitié liquide, sur lequel ils courent d'un pas léger, et à leur séjour dans les arbres. Ils habitent au milieu des airs une ville libre, où jamais probablement l'enthousiasme religieux ne conduira un Stylite américain ¹.

mois d'août 1499, une population « *fondata sopra l'acqua come Venezia.* » La Relation de Vespucci, dans laquelle nous trouvons indiquée pour la première fois l'étymologie du nom de Venezuela (petite Venise), appliqué à la province de Caracas, ne parle que de maisons bâties sur pilotis, et non d'habitations au milieu des arbres.

Sir Walter Raleigh nous fournit un témoignage plus rapproché de nous et à l'abri de toute contestation. Il dit expressément avoir vu à l'embouchure de l'Orénoque, lors de son second voyage en 1575, les feux des Tivitives ou Qua-rau-etes (c'est ainsi qu'il nomme les Guaraunos) briller dans le haut des arbres (Raleigh, *Discovery of Guiana*, 1596, p. 90). Dans l'édition latine publiée sous le titre de : *Brevis et admiranda Descriptio regni Guianæ* (Norib., 1599, tab. 4), on lit une description de ces feux. Raleigh le premier apporta en Angleterre des fruits du palmier *Mauritia*, qu'il compare très-justement, en raison de leurs écailles, à des pommes de pin. Le Père José Gumilla, qui visita deux fois les Guaraunos comme missionnaire, dit à la vérité qu'ils habitent dans les *Palmares* ou buissons de palmiers qui croissent au milieu des marais; mais il se contente de mentionner quelques habitations flottantes suspendues à des pieux élevés, et ne dit rien des planchers fixés sur des arbres encore couverts de feuillage. Hillhouse et sir Robert Schomburgk sont d'avis que Bembo et Raleigh ont été trompés tous deux, l'un par les récits qu'il a recueillis, l'autre par le témoignage même de ses yeux; que des feux placés au-dessous des palmiers en éclairaient le faite, et que les navigateurs qui passaient auprès croyaient voir les habitations des Guaraunos fixées au sommet des arbres.

¹ Le fondateur de la secte des Stylites, Siméon Sisanites, fils d'un pasteur syrien, passa, dit-on, trente-sept ans de sa vie plongé dans une contemplation mystique, successivement sur le fût de cinq colonnes, dont la hauteur était en progression ascendante. La der-

Le *Mauritia* n'offre pas seulement aux Guaraunos une demeure assurée, il leur fournit aussi diverses espèces d'aliments. Avant que s'entr'ouvre sur le palmier mâle l'enveloppe délicate des fleurs, et seulement à cette période de métamorphose, le tronc de l'arbre recèle une fécule semblable au sagou, et qui, comme la farine contenue dans la racine du manioc, se durcit en pains minces et arrondis. De la sève fermentée du *Mauritia* est formé le vin de Palme, liqueur douce avec laquelle s'enivrent les Guaraunos. Les fruits, recouverts d'écaillés étroites, et semblables à des pommes de pin rougeâtres, fournissent, ainsi que les bananes et presque tous les fruits des tropiques, une nourriture différente, suivant qu'on les consomme après l'entier développement du principe saccharin, ou plus tôt, quand ils sont encore à l'état farineux. Ainsi nous trouvons, sur le dernier échelon de l'humanité, toute une race dont l'existence est enchaînée à un arbre unique, comme certains insectes ne s'attachent qu'à une seule partie d'une fleur ¹.

nière colonne sur laquelle il s'établit avait 80 pieds de haut. Il mourut en 461. Pendant 700 ans, il y eut des fanatiques, nommés *sancti columnares*, qui suivirent ce genre de vie. En Allemagne même, dans le pays de Trèves, on tenta d'établir des cloîtres aériens; mais les évêques s'opposèrent à ces dangereux excès (Mosheim, *Instit. Hist. eccles.*, 1755, p. 215).

¹ Le beau palmier Moriche (*Mauritia flexuosa*, *Quitteve* ou *Ita-Palme*) appartient, d'après Martius, aussi bien que le palmier Calamus, au groupe des Lépidocariées ou Coryphinées. Linné en a donné une idée très-inexacte, en disant qu'il est sans feuilles. Le tronc peut avoir jusqu'à 25 pieds de haut, mais il n'atteint probablement cette élévation qu'à 120 ou 150 ans. On rencontre le *Mauritia* à une grande hauteur sur la pente du Duida, au nord de la mission

Depuis la découverte du nouveau continent, les Llanos sont devenus habitables pour l'homme. Afin de faciliter les relations entre les côtes et la Guyane, on a bâti çà et là des villes sur les rivières qui traversent la steppe ¹. Alors de toutes parts dans ces espaces immenses a commencé la vie pastorale. On rencontre, à une journée de marche l'une de l'autre, des huttes construites avec des claies de roseaux, et couvertes de peaux de bœufs. Tout autour, dans la steppe, errent d'innombrables troupeaux de chevaux, de mulets, de bœufs redevenus sauvages et qu'à l'époque de calme

d'Esmeralda, où j'en ai vu moi-même d'une grande beauté. Il forme, dans les lieux humides, de magnifiques groupes d'une verdure fraîche et brillante qui rappelle la verdure des Aunes. Son ombre conserve aux autres arbres un sol humide; aussi les Indiens disent-ils que le *Mauritia* a la propriété mystérieuse d'attirer l'eau autour de ses racines. C'est en vertu d'une théorie semblable qu'il ne faut pas, suivant eux, tuer les serpents, parce que leur destruction entraînerait le dessèchement des flaques d'eau (lagunas). Ainsi l'enfant grossier de la nature confond la cause et l'effet. Gumilla nomme le *Mauritia flexuosa* des Guaraunos, l'arbre de vie (*arbol de la vida*). Sur la montagne de Ronaima, à l'est des sources de l'Orénoque, le *Mauritia* croît à une hauteur de 1,299 mètres. — Dans l'intérieur de la Guyane, sur les bords inexplorés du Rio Atabapo, nous avons découvert une nouvelle espèce de *Mauritia* dont la tige est garnie d'épines, et à laquelle nous avons donné le nom de *Mauritia aculeata*. (Humboldt, Bonpland et Kunth, *Nova genera et species Plantarum*, t. I, p. 239-255.)

¹ Des familles vivant du produit des bestiaux et non de l'agriculture se sont réunies au milieu de la steppe dans de petites villes qui, à la vérité, passeraient à peine pour des villages dans les contrées civilisées de l'Europe. Telles sont : Calabozo, située, d'après mes observations astronomiques, sous 8° 56' 14" de latitude septentrionale, et 4 h. 40' 20" de longitude occidentale; Villa del Rio (latitude 8° 38' 4"; longitude 4 h. 27' 47"); San Sebastian et d'autres encore.

où je visitai ces lieux on n'évaluait pas à moins de 1,500,000 têtes. L'accroissement prodigieux de ces animaux est d'autant plus surprenant qu'ils ont été, sous cette zone, exposés à plus de dangers.

Lorsque le tapis de verdure qui couvre la terre est tombé en poussière, brûlé par les rayons perpendiculaires d'un soleil que ne voile aucun nuage, le sol desséché se crevasse, comme s'il avait été ébranlé par un violent tremblement de terre. Si alors viennent à souffler des vents qui se heurtent, et si de leur choc résulte un mouvement circulaire, la plaine présente un phénomène singulier. Semblable à une nuée en forme d'entonnoir dont l'extrémité glisse sur le sol, le sable s'élève comme une vapeur épaisse au milieu du tourbillon vide d'air et chargé d'électricité. On dirait les trombes d'eau dont le bruit frappe d'effroi le navigateur expérimenté. La voûte du ciel affaissée laisse tomber sur la plaine déserte une lueur pâle et sombre. Les limites de l'horizon se rapprochent subitement; la steppe se rétrécit, et le cœur du voyageur se resserre. La terre embrasée et poudreuse, tenue en suspens dans l'atmosphère comme une vapeur épaisse, ajoute à la chaleur étouffante de l'air; et le vent d'est, lorsqu'il vient à passer sur ce sol brûlant, au lieu d'y apporter de la fraîcheur, le rend plus ardent encore ¹.

¹ Le singulier phénomène des trombes de sable, dont nous voyons une image affaiblie en Europe à tous les endroits où les chemins se croisent, se produit particulièrement dans les déserts sablonneux du Pérou, entre Amotape et Coquimbo. Ces épais nuages de poussière peuvent être dangereux pour le voyageur qui n'a pas eu la précau-

Bientôt disparaissent peu à peu les flaques d'eau que préservaient du dessèchement les feuilles jaunies des palmiers flabelliformes. Dans les pays glacés du Nord, les animaux sont engourdis par le froid; de même ici le crocodile et le boa, enterrés profondément dans la glaise desséchée, restent immobiles et endormis. Partout l'aridité présage la mort.

Et cependant, au milieu des tourments de la soif, les rayons réfractés de la lumière présentent de toutes parts au voyageur l'image trompeuse d'une mer agitée. Un étroit courant d'air sépare du sol les buissons de palmiers qui apparaissent au loin. Mis en contact avec des couches de température et par conséquent de densité inégales, ils semblent suspendus par un effet d'optique.

tion de s'en garantir. Il est encore digne de remarque que ces courants d'air partiels ne se heurtent jamais que quand les vents sont généralement tranquilles. L'Océan atmosphérique en cela ressemble à l'autre : dans la mer, les filets de courant, dont on saisit souvent le léger murmure, ne sont sensibles que par un calme plat.

J'ai observé dans les Llanos de Apure, à la métairie de Guadalupe, que le thermomètre de Réaumur montait de 27° à 29°, dès que les vents chauds commençaient à souffler du désert, situé à peu de distance, et couvert de sable ou d'herbe rase et brûlée. Au milieu du nuage de poussière dont l'air était obscurci, la température s'élevait, durant quelques minutes, à 35°. Dans le village de San-Fernando de Apure, le sable aride n'avait pas moins de 42° de chaleur.

¹ Le phénomène bien connu du mirage est appelé, en sanscrit, *la soif de la gazelle*. Tous les objets semblent flotter au milieu de l'air, et se réfléchissent dans la couche d'air inférieure. Le désert ressemble à une mer sans bornes dont la surface est agitée par les vagues. Des troncs de palmiers, des bœufs et des chameaux apparaissent quelquefois renversés à l'horizon. Durant l'expédition des Français en Égypte, cette illusion d'optique a souvent poussé au désespoir les soldats altérés. Le même phénomène se reproduit dans

Enveloppés dans un épais nuage de poussière, tourmentés par la faim et par une soif dévorante, les chevaux et les bœufs errent de tous côtés : les bœufs en poussant de sourds mugissements, les chevaux, le cou tendu contre le vent et aspirant avec force, afin de reconnaître à l'humidité de l'air la présence d'une flaque d'eau qui ne soit pas encore entièrement évaporée.

Doué d'un instinct plus sûr, le mulet cherche un autre moyen d'apaiser sa soif : une plante de forme globuleuse et divisée à sa surface en un grand nombre de côtes, le *Melocactus*, renferme une moelle très-aqueuse sous son enveloppe hérissée. Le mulet, après avoir pris la précaution d'écarter les épines avec ses pieds, se hasarde à approcher ses lèvres et à boire la moelle rafraîchissante. Mais il ne puise pas toujours impunément à cette source végétale ; souvent on voit des mulets blessés au sabot par des épines de *Cactus* ¹.

toutes les parties du monde. Les anciens connaissaient aussi les remarquables effets de la réfraction de la lumière dans le désert de la Libye. Je trouve ces images trompeuses, ces *Fata Morgana* de l'Afrique, mentionnées chez Diodore de Sicile, avec des explications très-aventureuses sur la condensation de l'air (l. III, c. XLIX et L).

¹Le *Cactus melocactus* a souvent de 27 à 32 centimètres de diamètre et le plus ordinairement 14 côtes. Le groupe naturel des *Cactus*, toute la famille des Nopliées de Jussieu, n'appartient originairement qu'au continent américain. Il existe des *Cactus* de formes très-diverses : les *Melocactus* ont des côtes et ressemblent à des melons ; d'autres, comme les *Opuntia*, sont articulés, ou, comme les *Cereus*, se dressent en colonnes ; les *Rhipsalides* rampent et serpentent, les *Pereskia* sont munis de feuilles. Près du pied du Chimborazo, dans la plaine sablonneuse de Riobamba, j'ai trouvé, jusqu'à une hauteur de 10,000 pieds, une nouvelle espèce de *Pitahaya*, le *Cactus septum*.

Humboldt, Bonpland et Kuntz, *Nova genera et species Plantarum*, t. VI, p. 52-56.

Quand à la chaleur brûlante du soleil succède la fraîcheur de la nuit, toujours égale au jour dans ces contrées, le moment du repos n'est pas encore venu pour les chevaux et les bœufs. Pendant leur sommeil, des chauves-souris monstrueuses leur sucent le sang, comme des vampires; ou s'attachent à leur dos, et y font des plaies purulentes, dans lesquelles viennent s'établir des mosquitos, des hippobosques et tout un essaim d'insectes armés d'aiguillons. Telle est la misérable vie que mènent les animaux dans la steppe, quand l'ardeur du soleil a tari l'eau à la surface de la terre.

Lorsqu'enfin, après une longue sécheresse, arrive la bienfaisante saison des pluies, la scène change subitement. L'azur profond du ciel, sur lequel ne se détachait aucun nuage, s'allège et s'éclaircit. A peine peut-on reconnaître dans la nuit la tache noire de la Croix du Sud. La douce phosphorescence des nuées de Magellan perd son éclat. Les constellations de l'Aigle et du Serpenteaire jettent au zénith même une lumière scintillante qui ne ressemble plus autant à la lumière planétaire. Vers le sud quelques nuages isolés s'élèvent perpendiculairement à l'horizon, et font l'effet de montagnes lointaines. Des vapeurs épaisses s'étendent peu à peu, comme un brouillard, jusqu'au zénith. Le grondement de la foudre annonce au loin la pluie qui doit réparer la terre ¹.

¹ J'ai essayé de décrire le commencement de la saison des pluies et les symptômes qui l'annoncent. L'azur sombre et profond du ciel résulte de la dissolution complète des vapeurs dans l'atmosphère

A peine la surface de la terre est-elle humectée, que la steppe embaumée se revêt de *Kyllingia*, de *Paspalum* aux nombreuses panicules et de diverses espèces de Graminées. Attirées par la lumière, les Mimosés herbacées développent leurs feuilles engourdies et saluent le lever du soleil, comme les oiseaux par leur chant matinal, comme les fleurs des plantes aquatiques par leur épanouissement au premier rayon du jour. Les chevaux et les bœufs paissent et semblent heureux de vivre. Le jaguar bigarré se cache dans les hautes herbes; il guette sa proie du fond de sa retraite, et, mesurant d'un coup d'œil sûr la portée de son élan, il s'élançe et retombe d'un seul bond, à la manière des chats et des tigres d'Asie, sur les animaux qui passent.

Suivant le récit des indigènes, on voit quelquefois sur les bords des marais la glaise humide se soulever lentement et se détacher en mottes. Bientôt une violente détonation se fait entendre, et la terre est lancée en l'air à une grande hauteur, comme dans les éruptions des petits volcans de boue. Celui qui connaît ce phénomène s'empresse de fuir, car aussitôt sort de

tropicale. Aussitôt que ces vapeurs commencent à se reformer, le cyanomètre indique une couleur plus pâle. La tache noire de la Croix du Sud devient de moins en moins sensible, à mesure que la transparence de l'air diminue, et ce changement indique l'approche de la pluie. En même temps s'efface l'éclat brillant des nuées Magellaniques (*Nubecula major et minor*). Les étoiles fixes qui brillaient auparavant, comme les planètes, d'une lumière égale et tranquille, scintillent maintenant, même au zénith. Tous ces phénomènes sont l'effet des vapeurs aqueuses qui s'accumulent et flottent suspendues dans les airs.

cette retraite soit un serpent d'eau monstrueux, soit un crocodile cuirassé que la première ondée a réveillé de sa léthargie ¹.

Peu à peu grossissent et débordent l'Arauca, l'Apure, le Payara, qui bornent la plaine au sud; et la nature contraint à vivre en amphibies les mêmes animaux qui, dans la première moitié de l'année, languissaient épuisés de soif sur un terrain poudreux et desséché. Une partie de la steppe a l'apparence d'une mer sans bornes ². Les juments se retirent avec leurs poulains sur les bancs élevés qui sortent, comme des îles, de la surface des eaux. L'espace resté à sec se resserre de jour en jour. La terre et les pâturages manquent aux animaux. Pressés les uns contre les autres, ils nagent des heures entières, et se nourrissent misérablement avec les panicules fleuries des Graminées qui s'élèvent au-dessus des eaux fermentées et noirâtres. Beaucoup de jeunes chevaux se noient; beaucoup sont surpris par les crocodiles qui leur brisent les os avec leur queue dentelée, puis les dévorent. Il n'est pas rare de voir des chevaux et des bœufs qui,

¹ La sécheresse produit dans les plantes et dans les animaux les mêmes effets que l'absence complète de chaleur vivifiante. Pendant la sécheresse, beaucoup de plantes tropicales se dépouillent de leurs feuilles; les crocodiles et d'autres amphibies se cachent dans la terre glaise et y restent ensevelis, avec l'apparence de la mort, comme dans les contrées où le froid plonge les animaux dans l'engourdissement hivernal.

² Nulle part les inondations ne sont plus plus fréquentes que dans le réseau de fleuves formé par l'Apure, l'Arachuna, le Pajara, l'Arauca et le Cabuliare. De grandes embarcations naviguent à travers la steppe, sur une étendue de 18 à 20 lieues.

échappés à l'avidité sanguinaire de ces gigantesques lézards, portent encore sur les cuisses la trace de leurs dents aiguës.

Un tel spectacle rappelle involontairement à l'observateur attentif le soin qu'a pris la nature d'approprier à toutes les circonstances certains animaux et certaines plantes. Le cheval et le bœuf ont, ainsi que les plantes céréales, suivi l'homme par toute la terre, depuis le Gange jusqu'au Rio de la Plata, depuis les côtes de l'Afrique jusqu'au plateau de l'Antisana qui dépasse en hauteur le pic de Ténériffe ¹. Là c'est le bouleau du Nord, ici c'est le dattier qui, au milieu du jour, protègent le taureau fatigué contre les rayons du soleil. La même espèce d'animaux qui, dans l'orient de l'Europe, combat contre les ours et les loups, est, sous un autre ciel, exposée aux attaques des tigres et des crocodiles.

Ce ne sont pas seulement le crocodile et le jaguar qui dressent des embûches au cheval de l'Amérique méridionale; il a aussi parmi les poissons un dangereux ennemi. Les eaux marécageuses de Bera et de Rastro sont peuplées d'une quantité innombrable d'anguilles électriques qui, de toutes les parties de leur corps tacheté et visqueux, déchargent à volonté des commotions violentes. Ces Gymnotes ont de cinq à six pieds de long. Telle est leur force et la richesse de

¹ La grande plaine de montagnes qui entoure le volcan d'Antisana a une hauteur de 4,107 mètres au-dessus de la mer. La pression de l'air y est si faible que les bœufs sauvages qui l'habitent perdent du sang par le nez et par la bouche, dès qu'on lâche des chiens sur eux.

leur appareil nerveux qu'ils peuvent tuer les plus grands animaux, pourvu qu'ils fassent agir leurs organes avec ensemble et dans une direction favorable. On a dû changer le chemin qui traversait la steppe d'Uritucu parce que les Gymnotes s'étaient accumulés en si grande quantité dans une petite rivière, que chaque année un nombre considérable de chevaux, en la passant à gué, étaient frappés d'engourdissement et se noyaient. Tous les autres poissons fuient le voisinage de ces redoutables anguilles. Le pêcheur même n'est pas à l'abri sur le bord élevé de la rivière. Souvent la ligne humide lui communique de loin la commotion. Ainsi, dans ce cas, la force électrique se dégage du milieu des eaux ¹.

La pêche des Gymnotes offre un spectacle pittoresque. On rabat des mulets et des chevaux dans un marais autour duquel les Indiens forment une haie serrée, jusqu'à ce que ces intrépides poissons, frappés d'un bruit inaccoutumé, se décident à engager l'attaque. On les voit nager sur l'eau, à la manière des serpents, et se blottir adroitement sous le ventre des chevaux. Un grand nombre de ceux-ci succombent par la violence de ces coups invisibles. D'autres, la crinière hérissée, couverts d'écume et exprimant leur angoisse par les éclairs qui jaillissent de leurs yeux, cherchent à fuir les at-

¹ J'ai décrit ailleurs en détail cette classe aux gymnotes (dans les *Observations de zoologie et d'anatomie comparée*, et dans la *Relation historique du voyage aux régions équinoxiales*). M. Gay-Lussac et moi, nous avons fait, sans chaîne, sur un gymnote qui était arrivé à Paris très-vigoureux encore, une expérience qui a parfaitement réussi; la décharge électrique dépend uniquement de la volonté de l'animal. Nous n'avons pas vu se dégager de lumière, mais d'autres physiciens l'ont vu souvent.

teintes de la foudre. Mais les Indiens armés de longues cannes de bambous, les repoussent au milieu de l'eau.

Peu à peu cependant se ralentit l'ardeur de ce combat inégal. Les poissons épuisés se dispersent comme des nuages dégagés de leur électricité; ils ont besoin d'un long repos et d'une nourriture abondante pour recueillir de nouveau ce qu'ils ont dépensé de force galvanique. Leurs corps s'affaiblissent de plus en plus; effrayés par le bruit et par le trépignement des chevaux, ils s'approchent du bord; mais aussitôt on les frappe de harpons, et on les traîne dans la steppe au moyen de bâtons secs, mauvais conducteurs du fluide.

Tel est ce singulier combat de chevaux et de poissons. La force qui fait l'arme vivante et invisible de ces habitants des eaux n'est autre que celle qui, développée par le contact de parties humides hétérogènes, circule dans tous les organes des animaux et des plantes, embrase et fait retentir l'immense voûte du ciel, attache le fer au fer et dirige la marche régulière et obstinée de l'aiguille aimantée. Tous ces phénomènes naissent d'une source unique, ainsi que les couleurs dans lesquelles se décompose le rayon lumineux; tous se résolvent dans une force éternelle et universellement répandue ¹.

¹ Dans tous les corps organiques, des parties hétérogènes sont en contact, et l'élément liquide se combine avec l'élément solide. Partout donc où il y a organisme et vie, il y a aussi tension électrique, et la pile de Volta est en jeu, ainsi que nous l'apprennent les expériences de Nobili et Matteucci, mais surtout les admirables travaux d'Émile du Bois. Ce physicien est parvenu à établir « l'existence d'un courant musculaire électrique dans un corps ani-

Je pourrais mettre fin ici à l'entreprise hasardeuse de peindre le tableau des steppes. Mais de même que, sur l'Océan, l'esprit se joue volontiers avec les images des côtes lointaines, jetons encore, avant que l'immense désert disparaisse, un coup d'œil rapide sur les régions qui l'entourent.

Le désert septentrional de l'Afrique sépare deux races d'hommes qui appartiennent dès l'origine à la même partie du monde, et dont la lutte interminable paraît aussi vieille que le mythe d'Osiris et de Typhon¹. Au nord de l'Atlas vit une race qui a les cheveux longs et non crépus avec le teint jaunâtre et les traits des habitants du Caucase; tandis qu'au sud du Sénégal, vers le Soudan, on rencontre des hordes de nègres placées à différents degrés sur l'échelle de la civilisation. De même, dans l'Asie centrale, la steppe de la Mongolie sépare la Sibérie barbare de l'antique culture répandue dans la presque île de l'Hindoustan.

Les plaines de l'Amérique méridionale servent aussi

mal vivant et sans aucune altération.» Il montre « comment le corps humain peut, par l'intermédiaire d'un fil de cuivre, faire dévier, à volonté et à distance, l'aiguille aimantée, tantôt dans un sens, tantôt dans l'autre. » (*Untersuchungen über thierische Electricität von Emil du Bois-Reymond*, 1848, t. I, p. xv.) J'ai été témoin de ces expériences, et je m'applaudis de voir un jour nouveau jeté, quand je ne l'espérais plus, sur des phénomènes auxquels j'avais avec confiance consacré tant d'années laborieuses de ma jeunesse.

¹ Sur le combat des deux races humaines, sur les pasteurs arabes de l'Égypte inférieure et les laboureurs civilisés de la haute Égypte, sur le prince blanc Baby, fondateur de Pelusium, ou Typhon, et sur le Dionysos noir ou Osiris, on peut encore consulter le beau livre de Zoëga (*de Origine et usu Obeliscorum*, p. 577), bien que ses aperçus aient un peu vieilli et soient, pour la plupart, abandonnés.

de limite à la demi-civilisation importée d'Europe ¹. Au nord, entre la chaîne de Venezuela et la mer des Antilles, on rencontre, à de courts intervalles, des villes industrielles, des villages d'un aspect riant et des champs soigneusement cultivés. Depuis longtemps même, le sentiment de l'art, l'étude de la science et le noble amour de la liberté politique se sont éveillés dans ces contrées.

Au sud, la steppe est entourée par une effroyable solitude. Des forêts d'une profondeur impénétrable et dont l'âge se compte par milliers d'années, remplissent la contrée située entre l'Orénoque et la rivière des Amazones. D'énormes masses de granit, de la couleur du plomb, resserrent le lit des rivières écuman-tes ². Les bois et les montagnes retentissent du fracas des chutes d'eau, des rugissements du jaguar et des hur-

¹ Dans la capitainerie générale de Caracas, comme dans toute la partie orientale de l'Amérique, la civilisation introduite par les Européens ne dépasse pas l'étroite région qui s'étend le long du rivage. A Mexico, dans la Nouvelle-Grenade et à Quito, les mœurs européennes ont pénétré au contraire dans le cœur du pays, jusqu'à la chaîne des Cordillères. Dès le xv^e siècle, il existait, près de ces montagnes, une culture antérieure, due à la race qui s'y était établie. Partout où les Espagnols en retrouvèrent des vestiges, ils les suivirent, sans s'inquiéter de savoir s'ils s'éloignaient ou se rapprochaient ainsi du rivage. On agrandit les anciennes villes, et les vieux noms indiens furent les uns dénaturés, les autres changés en des noms consacrés dans la religion chrétienne.

² Dans l'Orénoque, particulièrement dans les cataractes de Maypures et d'Atures, mais non dans le Rio-Negro, tous les blocs de granit et même des fragments de quartz blanc, pour peu qu'ils soient en contact avec les eaux de l'Orénoque, prennent une teinte d'un gris noirâtre qui ne pénètre pas d'un dixième de ligne dans l'intérieur de la pierre. On croit voir du basalte ou des fossiles enduits de plombagine. Cette écorce paraît aussi contenir de l'oxyde de manganèse et du carbone; je dis qu'elle paraît, car ce phénomène n'a

lements sourds du singe barbu, présage de la pluie ¹.

Aux lieux où les eaux tarries laissent un banc de sable à découvert, gisent, immobiles comme des quartiers de roches et la gueule béante, des crocodiles à la peau rude et écailleuse. Telle est leur insensibilité que souvent ils sont couverts d'oiseaux ². La queue enlacée autour d'un tronc d'arbre, et roulé sur lui-même, le boa, dont la peau semée de taches ressemble à un échiquier, se tient en embuscade sur la rive, sûr de ne pas manquer sa proie. A peine a-t-il aperçu un jeune taureau sauvage ou quelque autre gibier de

pas encore été étudié avec une attention suffisante. Des observations tout à fait analogues ont été faites par Rozier sur les rochers de syénite qui bordent le Nil, près de Syène et de Philæ; par le malheureux capitaine Tuckey, sur les rives rocheuses du Congo ou Zaïre; par sir Robert Schomburgk, sur les bords du Berbice (*Reisen in Guiana und am Orinoko*, traduit par Otto Schomburgk, 1844, p. 212). Il s'exhale des rochers grisâtres de l'Orénoque, lorsqu'ils sont mouillés, des exhalaisons pernicieuses. On les considère comme donnant la fièvre. Il est surprenant que les autres fleuves aux eaux noires de l'Amérique méridionale (*aguas negras*), c'est-à-dire ceux qui ont la couleur brune du café ou la teinte dorée du vin, ne revêtent pas aussi la pierre, en y déposant leur principe colorant, d'une écorce noire ou grise comme le plomb, ainsi que le font les eaux de l'Orénoque.

¹ Quelques heures avant que la pluie commence, on entend les hurlements mélancoliques des singes, du *Stmia sentculus*, *Stmia beelzebud* et d'autres; il semble que déjà la tempête mugisse dans le lointain. L'intensité du bruit ne peut s'expliquer, eu égard à la petitesse de ces animaux, que par leur grand nombre: il n'est pas rare que le même arbre serve d'asile à une troupe de soixante-et-dix ou quatre-vingts singes. On peut consulter, relativement à la conformation du larynx et à l'os hyoïde de ces animaux, mon recueil d'*Observations de zoologie*, t. 1.

² L'immobilité des crocodiles est si complète que j'ai vu des flamingos (*Phœnicopterus*) reposer sur leur tête. Tout leur corps, comme un tronc d'arbre, était en outre couvert d'oiseaux aquatiques.

moindre espèce, qu'il se déroule, s'étend, saisit sa victime, l'enveloppe de bave et la fait entrer avec effort dans son gosier dilaté ¹.

Au milieu de cette grande et sauvage nature, vivent des races d'hommes très-diverses. Quelques-unes, telles que les Otomakos et les Jaruros, séparées des autres par la différence absolue des langues, mènent une vie nomade. Étrangères à l'agriculture, elles mangent des fourmis, de la gomme et de la terre; c'est le rebut de l'espèce humaine ². D'autres ont des demeures fixes, et se nourrissent de fruits qu'elles ont cultivés; elles ne manquent pas d'intelligence et ont des mœurs plus douces; de ce nombre sont les Maquiritaires et les Macos. De vastes espaces compris entre le Cassiquiare et l'Atabapo n'ont d'autres habitants que des tapirs et des singes qui vivent en société.

¹ L'humeur visqueuse dont le boa enveloppe sa proie en accélère la putréfaction; elle détend tellement les parties musculaires qu'elle les réduit en quelque sorte à l'état de gélatine, et que le serpent peut faire passer à travers son cou gonflé les muscles entiers de sa proie. C'est pour cela que les créoles ont donné au boa le nom de *Tragavenado*, c'est-à-dire d'engloutisseur de cerfs. On raconte des histoires de serpents dans la gueule desquels on aurait aperçu une ramure de cerf qu'ils n'avaient pu avaler. J'ai vu nager plusieurs fois des boas dans l'Orénoque et dans les petites rivières qui coulent à travers les forêts, dans le Tuamini, le Terni et l'Atabapo. Ils élèvent, comme les chiens, la tête au-dessus de l'eau. Leur peau tachetée est d'un très-bel effet. On assure qu'ils atteignent jusqu'à 45 pieds de longueur, mais les plus grandes peaux de serpents que l'on a mesurées jusqu'ici en Europe ne dépassent pas de 20 à 22 pieds. Le boa de l'Amérique du Sud, du genre Python, est différent de celui des Indes orientales. Sur le boa d'Éthiopie, on peut voir Diodore (l. III, c. xxxvii).

² Voir plus loin le chapitre XX : *Peuples se nourrissant de terre glaise; Otomaques.*

Des figures gravées sur des rochers prouvent cependant que toute espèce de civilisation ne fut pas toujours inconnue dans ces déserts ; elles témoignent des vicissitudes auxquelles sont soumis les peuples. C'est aussi la conclusion à laquelle nous conduit l'examen des langues, flexibles et inégalement développées, qui appartiennent aux plus anciens, aux plus impérissables monuments de l'histoire de l'humanité ¹.

Si, dans les steppes, le tigre et le crocodile combattent les chevaux et les bœufs sauvages, nous voyons au milieu des forêts qui les bordent comme un rivage, dans les solitudes de la Guyane, l'homme perpétuellement armé contre l'homme. Quelques peuplades boivent le sang de leurs ennemis avec une horrible avidité ; d'autres, en apparence désarmées, mais toujours prêtes au meurtre, donnent la mort à l'aide du poison dont elles ont imprégné l'ongle de leur pouce ².

¹ Voir plus loin le chapitre XXI : *Images gravées sur des rochers*.

² Les Otomaques empoisonnent souvent l'ongle de leur pouce avec du *Curare*. L'impression du pouce enduit de cette substance est mortelle, dès que le poison se mêle avec le sang. Nous possédons la liane dont on extrait le *Curare* à Esmeralda sur le haut Orénoque. Malheureusement nous n'avons pas pu trouver cette plante en fleur ; elle a une physionomie très-voisine des Strychnées.

Depuis que j'ai écrit, dans la *Relation historique du voyage aux régions équinoxiales*, sur le *Curare* ou *Urari*, noms que donne déjà Raleigh à la plante et au poison, les deux frères Robert et Richard Schomburgk ont fait connaître d'une manière plus précise la nature et la préparation de cette substance, dont le premier j'ai apporté une certaine quantité en Europe. Richard Schomburgk a trouvé la liane en fleur dans la Guyane, sur les bords du Pomeroon et du Sururu, chez les Caraïbes qui ne savent cependant pas préparer le poison. Son savant ouvrage renferme une analyse chimique de la moelle du *Strychna toxifer* qui, malgré son nom et

Aussi les hordes plus faibles, lorsqu'elles pénètrent dans la mer de sable, prennent-elles soin d'effacer avec leurs mains la trace de leurs pas timides.

Ainsi l'homme, qu'on le prenne au plus bas degré de la sauvagerie animale ou au sommet de la civilisation, se prépare toujours une vie pleine d'épreuves. Ainsi le voyageur qui parcourt la surface du globe est poursuivi sur terre et sur mer, comme l'historien dans ses courses à travers les siècles, par l'uniforme et désolant spectacle des dissensions de la race humaine.

C'est pourquoi celui qui, témoin des luttes acharnées qui divisent les peuples, aspire aux jouissances paisibles de l'intelligence, repose volontiers ses regards sur la vie calme des plantes et sur les ressorts mystérieux de la force qui féconde la nature ; ou, obéissant à la curiosité héréditaire qui enflamme le cœur de l'homme depuis des milliers d'années, il élève des yeux pleins de pressentiments vers les astres qui accomplissent, dans une inaltérable harmonie, leur éternelle carrière.

sa structure organique, ne contient, d'après Boussingault, aucune trace de strychnine. Il résulte des expériences physiologiques de Virchow et de Münter, 1° que le *Curare* ou *Urari* ne paraît pas agir par sa simple application à l'extérieur, et ne donne guère la mort que lorsqu'il est absorbé par les tissus dénudés ; 2° que le *Curare* n'appartient pas aux poisons tétaniques, mais produit une espèce de paralysie, c'est-à-dire qu'il suspend les mouvements musculaires volontaires, en laissant fonctionner les muscles indépendants de la volonté, tels que le cœur et les intestins. On peut voir aussi dans les *Annales de Chimie et de Physique*, t. XXXIX, 1828, p. 24-37, les analyses chimiques de Boussingault qui ont précédé les travaux de Virchow et de Münter.

STEPPE ET DÉSERTS.

CHAPITRE II.

PARTICULARITÉS.

CHAÎNE DE MONTAGNES DE VENEZUELA. — LAC DE TAGARIGUA OU DE VALENCIA.

Si l'on s'avance dans l'intérieur de l'Amérique méridionale, depuis les côtes de Caracas et de Venezuela jusque vers les frontières du Brésil, entre le 10° degré de latitude nord et l'équateur, on traverse d'abord la haute chaîne de montagnes qui court de l'ouest à l'est, le long du rivage de Caracas, puis les immenses steppes dépouillées d'arbres ou Llanos qui, partant du pied de ces montagnes, vont joindre la rive gauche de l'Orénoque, et l'on arrive enfin à la chaîne qui produit les cataractes d'Atures et de Maypures. Entre les sources du Rio Branco et du Rio Essequibo, depuis les cataractes jusqu'aux Guyanes hollandaise et fran-

çaise, court cette même chaîne que je nomme *Sierra Parime*. Elle est le siège des mythes merveilleux du Dorado, et forme un massif de montagnes où l'on distingue un grand nombre de nœuds disposés en forme de grille. Au sud-ouest, elle est bornée par une plaine boisée dans laquelle ont creusé leur lit le Rio Negro et le fleuve des Amazones¹.

Considérée géographiquement, la chaîne côtière de Venezuela fait partie des Andes du Pérou. Les Andes, arrivées au nœud où prend sa source le Rio Magdalena entre 1° 55' et 2° 20' de latitude nord, se divisent, au sud de Popayan, en trois chaînes dont la plus orientale va joindre les montagnes neigeuses de Merida. Les montagnes de Merida elles-mêmes s'abaissent vers le *Páramo de las Rosas*, dans le pays de Quibor et de Tocuyo, dont les collines unissent la chaîne côtière de Venezuela aux Cordillères de Cundinamarca. La chaîne de Venezuela, qui se dresse comme un mur le long du rivage, court sans interruption de Porto Cabello au cap Paria. Sa hauteur moyenne est à peine de 1,462 mètres au-dessus du niveau de la mer. Cependant quelques sommets isolés s'élèvent jusqu'à 2,631 mètres. De ce nombre est le *Silla de Caracas*, nommé aussi *Cerro de Avila* et orné de Befaria ou roses alpestres de l'Amérique. Les rivages de Caracas portent des traces de

¹ Les personnes qui voudraient se rendre un compte plus exact de ces relations géographiques peuvent comparer la grande carte donnée en 1775 par La Cruz Olmedilla, et qui a servi de modèle à toutes les cartes plus récentes de l'Amérique méridionale et de la Colombie, avec la carte de la Colombie que j'ai publiée moi-même en 1825, et qui contient le résultat de mes observations astronomiques.

dévastation. Partout on reconnaît les effets du grand courant dirigé de l'est à l'ouest, qui, après avoir morcelé les îles Caraïbes, a creusé la mer des Antilles. Les langues de terre d'Araya et de Chuparipari, particulièrement les côtes de Cumana et de la Nouvelle-Barcelone, présentent un spectacle intéressant aux regards du géologue. Les îlots escarpés de Boracha, de Caracas et de Chimanas s'élèvent du milieu de la mer comme des tours, et attestent la fureur des flots acharnés contre les débris encore subsistants de la chaîne de montagnes. Peut-être la mer des Antilles était-elle autrefois, comme la Méditerranée, une mer intérieure qui fut mise subitement en communication avec l'Océan. Les îles de Cuba, d'Haïti et de la Jamaïque contiennent encore les restes des hautes montagnes de schiste micacé qui bornaient cette mer au nord; et les plus hauts sommets se trouvent précisément sur les points par où ces îles sont le plus voisines l'une de l'autre. Il est permis de conjecturer que la cime la plus élevée de cette chaîne des Antilles était située entre le cap Tiburon et la pointe Morant. On n'a pas encore mesuré les montagnes de Cuivre, près de Santiago de Cuba; mais probablement elles dépassent en hauteur les montagnes Bleues de la Jamaïque qui s'élèvent à 2,218 mètres, c'est-à-dire un peu au-dessus du Saint-Gothard. J'ai déjà exposé, avec plus de détails que je ne puis le faire ici, mes conjectures sur la vallée de l'océan Atlantique et sur l'antique liaison des continents, dans un Mémoire écrit à Cumana, sous le titre de *Fragment d'un tableau géologique de*

l'Amérique méridionale, et inséré dans le *Journal de physique* de messidor an ix. Il est à remarquer que Christophe Colomb lui-même, dans un de ses rapports officiels, fait ressortir la liaison qui existe entre la direction du courant équatorial et la configuration des côtes dans les grandes Antilles ¹.

La partie septentrionale et la mieux cultivée de la province de Caracas est un pays de montagnes. La chaîne qui borde le rivage est, comme les Alpes suisses, partagée en plusieurs chaînons qui enferment des vallées longitudinales. Parmi ces vallées, la plus célèbre est celle d'Aragua, qui produit une grande quantité d'indigo, de sucre, de coton, et même, ce qui est plus surprenant, du blé d'Europe. Elle est bornée au sud par le beau lac de Valencia, appelé Tacarigua dans l'ancienne langue des Indiens. Le contraste de ses deux rives opposées lui donne une ressemblance frappante avec le lac de Genève. A la vérité, les montagnes désertes de Guigue et de Guiripa ont un caractère moins sévère et moins grandiose que les Alpes de la Savoie; mais les bords opposés, peuplés d'épais buissons de bananiers, de mimeuses et de triplaris, surpassent en attrait pittoresque tous les vignobles du pays de Vaud. Le lac de Tacarigua offre une des scènes les plus belles et les plus riantes que j'aie jamais rencontrées sur toute la surface de la terre. Il a en largeur dix lieues marines de 20 au degré; il est rempli de petites îles qui gagnent en étendue, parce que l'é-

¹ *Histoire de la géographie du nouveau continent*, par de Humboldt, t. III, pp. 104-108.

vaporation absorbe plus d'eau que n'en apportent les affluents. Depuis quelques années des bancs de sable sont devenus des îles véritables. On leur donne le nom significatif de nouvelles venues, *las Aparecidas*. Dans l'île de Cura, on cultive la remarquable espèce de solanée qui produit des fruits bons à manger, et que Willdenow a décrite dans l'*Hortus Berolinensis*. Je me suis assuré moi-même que l'élévation du lac de Tacarigua au-dessus de la mer est exactement de 454 mètres; elle est moindre par conséquent que la hauteur moyenne de la vallée de Caracas. Le lac nourrit des espèces particulières de poissons. Souvent en nous baignant, Bonpland et moi, nous avons été effrayés à la vue du bava, sorte de lézard semblable au crocodile et long de trois à quatre pieds, que les naturalistes n'ont pas encore décrit. Je soupçonne que ce doit être une dragonne. Il ne fait aucun mal à l'homme, malgré son hideux aspect. Nous avons trouvé aussi dans le lac de Valencia une espèce de *Typha* ou *Masse d'eau*, absolument identique au *Typha angustifolia* d'Europe, fait digne de remarque et très-important pour la géographie des plantes.

Autour du lac, dans les vallées d'Aragua, on cultive les deux variétés de la canne à sucre : la canne commune *Caña criolla* et la *Caña de Otahiti*, importée des îles de la mer du Sud. Cette seconde espèce est d'un vert plus tendre et plus agréable, de sorte que l'on peut distinguer de fort loin, au milieu de cannes à sucre communes, un champ de cannes d'Otahiti. Cook et George Forster ont les premiers dé-

crit les cannes à sucre d'Otahiti ; mais, ainsi qu'on en peut juger par le traité, excellent d'ailleurs, de Forster, sur les plantes alimentaires que produisent les îles de la mer du Sud, ils étaient loin de connaître toutes les qualités de cette précieuse substance. Bougainville la transporta dans l'Île de France, d'où elle est passée, depuis 1792, à la Martinique, à Saint-Domingue ou Haïti et dans plusieurs des petites Antilles. Le brave et malheureux capitaine Bligh l'introduisit à la Jamaïque avec l'arbre à pain. Enfin, de l'île de la Trinité, voisine du continent, la canne à sucre de la mer du Sud aborda aux côtes de Caracas. Elle est devenue, pour cette contrée, plus importante que l'arbre à pain, qui jamais n'arrivera à remplacer complètement un arbre aussi bienfaisant, aussi riche en substance nutritive que le bananier. La canne à sucre commune, originaire, dit-on, des contrées orientales de l'Asie, a la tige plus mince et les nœuds plus rapprochés que la canne d'Otahiti ; aussi elle contient beaucoup moins de substance, et, sur une égale étendue de terrain, la récolte du sucre est d'un tiers moins considérable. Comme, de plus, les îles de ces parages commencent à souffrir beaucoup de l'absence de combustibles ; qu'à Cuba, par exemple, on est réduit à faire cuire le sucre avec du bois d'oranger, la nouvelle espèce de cannes a d'autant plus d'importance que la tige, *bagaso*, est plus épaisse et plus ligneuse. Si l'introduction de cette plante n'avait pas coïncidé avec le commencement de la guerre des nègres à Saint-Domingue, le prix du sucre eût dépassé encore en Europe le taux qu'il atteignit

par suite du trouble déplorable apporté dans l'agriculture et dans les relations commerciales.

C'est une grave question de savoir si la canne à sucre d'Otahiti enlevée au sol natal dégénérera peu à peu et finira par se confondre avec l'espèce commune. Jusqu'à ce jour les expériences donnent l'espoir de conserver intactes ses propriétés. Dans l'île de Cuba, une *Caballeria*, c'est-à-dire un espace de 132,838 mètres carrés, produit 870 quintaux de sucre, lorsqu'elle est plantée en canne d'Otahiti. Il est assez singulier que cette précieuse production, originaire des îles de la mer du Sud, soit cultivée précisément dans la partie des colonies espagnoles la plus éloignée de cette mer. La traversée des côtes du Pérou à Otahiti n'est que de vingt-cinq jours, et cependant, lors de mon voyage au Pérou et au Chili, on ne connaissait pas encore la canne à sucre d'Otahiti. Les habitants de l'île de Pâques, chez lesquels l'eau douce est extrêmement rare, boivent du jus de canne, et, ce qui est un fait très-remarquable au point de vue physiologique, de l'eau de mer. Les cannes à la tige épaisses et d'un vert clair sont partout cultivées dans les îles de la Société, dans les îles des Amis et dans les îles Sandwich.

Outre les deux espèces dont nous avons parlé, on cultive encore, dans les Indes occidentales, une canne à sucre rougeâtre et originaire de l'Afrique. On la nomme *Caña de Guinea*; elle ne contient pas beaucoup plus de suc que la *Caña criolla*, mais elle est regardée comme particulièrement propre à la préparation du rhum.

Le vert tendre des cannes d'Otaïiti contraste très-heureusement, dans la province de Caracas, avec l'ombrage épais des plantations de cacaotiers. Il existe peu d'arbres, dans la région des tropiques, dont le feuillage soit aussi touffu que celui du théobroma cacao. Cette belle plante aime les vallées chaudes et humides. L'excessive fécondité du sol et l'insalubrité de l'air sont inséparablement unies dans l'Amérique méridionale, aussi bien que dans le midi de l'Asie. On observe même que plus la culture est en progrès dans un pays, plus l'étendue des forêts décroît, plus le sol et le climat tendent à devenir secs, et moins les plantations de cacao réussissent. Aussi le nombre en diminue-t-il dans la province de Caracas, tandis qu'elles se propagent rapidement dans les provinces orientales de la Nouvelle-Barcelone et de Cumana, particulièrement dans la contrée humide et boisée comprise entre Cariaco et le golfe Triste.

STEPPE ET DÉSERTS.

CHAPITRE III.

PARTICULARITÉS.

CONTRÉES MONTAGNEUSES DE L'AMÉRIQUE DU NORD. — MONTAGNES ROCHEUSES. — LLANOS DES MONTAGNES ROCHEUSES. — ORÉGON. — VOLCANS DE CALIFORNIE. — COLLINES FUMANTES. — BASSIN DU MISSISSIPI. — SOURCES DU MISSISSIPI. — SAVANES. — TROUPAUX DES SAVANES. — CORDILLÈRES.

L'idée que nous nous faisons, au point de vue physique et géographique, des contrées montagneuses qui forment la partie occidentale de l'Amérique septentrionale, a été rectifiée sur plusieurs points par les hardies explorations du major Long, par les excellents travaux de son compagnon Edwin James, et plus encore par les observations si variées du capitaine Frémont. Tous les renseignements recueillis mettent désormais hors de doute les considérations que j'ai exposées dans mon livre de la Nouvelle-Espagne sur les plaines et les chaînes de montagnes du Nord, considérations que je ne pouvais alors présenter qu'à titre de conjectures. Dans la description de la nature, comme

dans la critique historique, les faits restent longtemps isolés, jusqu'à ce qu'on ait le bonheur, à force de peine, de les réunir en faisceau et d'en composer un ensemble.

Les côtes orientales des États-Unis d'Amérique sont dirigées du sud-ouest au nord-est, comme le sont, en-deçà de l'équateur, les côtes du Brésil, depuis le Rio de la Plata jusque vers Olinda. Dans ces deux pays s'élèvent, à peu de distance du littoral, deux chaînes de montagnes plus parallèles entre elles qu'elles ne le sont aux Cordillères du Pérou et du Chili ou aux *Rocky Mountains*, dans la partie septentrionale du Mexique. Le système de l'hémisphère méridional, appelé système brésilien, forme un groupe isolé dont les plus hauts sommets, Itacolumi et Itambe, ne dépassent pas 1,754 mètres. Les chaînons situés à l'est et plus voisins de la mer sont seuls dirigés régulièrement du sud-sud-ouest au nord-nord-est. Vers l'ouest le groupe gagne en largeur, tandis que sa hauteur décroît considérablement. Les chaînes de collines de Parecis s'approchent de la rivière Itenez ou Guaporé, comme les montagnes d'Aguapehi et de San Fernando, placées au sud de Villabella, s'approchent des Andes de Cochabamba et de Santa Cruz de la Sierra.

Il n'existe pas de liaison directe entre les deux systèmes de montagnes qui bordent les côtes de l'océan Atlantique et celles de la mer du Sud, je veux dire entre les Cordillères du Brésil et celles du Pérou. La vallée longitudinale qui, sous le nom de province de Chiquitos, s'étend du nord au sud, et débouche à la fois sur les plaines arrosées par le fleuve des Amazo-

nes et dans celles que baigne le Rio de la Plata, sépare le Brésil occidental des contrées orientales du haut Pérou. Là, comme en Pologne et en Russie, une éminence souvent insensible, et nommée en langue slave *ouwaly*, marque la ligne de partage des eaux (*divortia aquarum*) entre le Pilcomayo et la Madeira, l'Agua-pehi et la Guaporé, le Paraguay et le Rio Topayos. Le seuil s'étend vers le sud-est, à partir de Chayanta et de Pomabamba, entre le 19° et le 20° degré de latitude méridionale, traverse les basses terres de la province de Chiquitos, presque entièrement oubliée des géographes depuis l'expulsion des jésuites, et forme dans la direction du nord-est, à l'endroit où s'élèvent seulement quelques rares montagnes, le partage des eaux près des sources du Rio Baures et de Villabella (15°-17° lat. sud).

A cette ligne de partage, si importante pour le commerce des peuples et les progrès de la civilisation, en répond une autre qui, dans la partie septentrionale de l'Amérique du Sud, sépare le bassin de l'Orénoque de celui du Rio Negro et du fleuve des Amazones, entre le 2° et le 3° degré de latitude. Ces éminences situées au milieu des plaines, et que Frontin appelle *terre tumores*, ces seuils autrement dit, peuvent être considérés comme des systèmes de montagnes non développés, qui étaient destinés à relier deux groupes isolés en apparence, la Sierra Parime et les montagnes du Brésil, à la chaîne des Andes de Timana et de Cochabamba. Sur ces relations peu observées jusqu'ici repose la division que j'ai faite de l'Amérique méridionale.

dionale en trois bassins. Le premier et le dernier de ces bassins sont, ainsi que nous l'avons remarqué déjà, des steppes ou des plaines herbeuses, tandis que le bassin intermédiaire, tenant d'un côté à la Sierra Parime et de l'autre côté au groupe des montagnes du Brésil, peut être considéré comme une plaine boisée, *Hylæa*.

Si l'on veut esquisser rapidement un tableau de l'Amérique septentrionale, il faut porter d'abord ses regards sur la chaîne des Andes qui, étroite à l'origine, gagne successivement en largeur et en élévation, et se dirige du sud-est au nord-ouest, à travers l'isthme de Panama, les provinces de Veragua, de Guatemala et la Nouvelle-Espagne. Cette chaîne de montagnes, qui fut le siège d'une antique civilisation, fait à la fois obstacle au courant marin qui se fait généralement sentir sous les tropiques et à la rapidité des relations commerciales entre l'Europe, l'Afrique occidentale, et les contrées orientales de l'Asie. A partir du 17° degré de latitude, c'est-à-dire depuis l'isthme célèbre de Tehuantepec, ces montagnes s'écartent des côtes de la mer Pacifique et deviennent une Cordillère intérieure.

Dans le nord du Mexique, les montagnes de la Grue, *Sierra de las Grullas*, sont une partie des *Rocky Mountains* ou *montagnes Rocheuses*.

C'est là que prennent leur source : à l'ouest, le Rio Colombia et le Rio Colorado de la Californie; à l'est, le Rio Rojo de Natchitoches, le Canadian-River, l'Arkansas et la rivière Plate, c'est-à-dire peu profonde, que des géographes ignorants ont transformée en un Rio de la Plata ou rivière d'Argent.

Entre les sources de ces rivières, depuis 37° 20' jusqu'à 40° 13' de latitude, s'élèvent trois pics de granit pauvre en mica, mais riche en diabase, que l'on nomme pic Spanish, pic James ou de Pikes et pic de Long ou Big Horn. Ils dépassent en hauteur toutes les cimes de la chaîne des Andes qui traverse la partie septentrionale du Mexique, et qui depuis le 18° et le 19° parallèle, ou depuis le groupe d'Orizaba haut de 5,295 mètres, et celui de Popocatepetl où l'on en compte 5,402, jusque vers Santa Fé et Taos dans le Nouveau-Mexique, ne s'élève jamais à la limite des neiges éternelles. Le pic James (38° 48' lat.) doit avoir 3,504 mètres, mais dans ce nombre 2,407 seulement ont été mesurés trigonométriquement; les autres ne reposent, en l'absence d'expériences barométriques, que sur l'estimation incertaine de la pente des rivières. Comme presque jamais les mesures trigonométriques ne peuvent être prises de la surface de la mer, il s'ensuit que la détermination des hauteurs auxquelles l'homme ne peut parvenir doit être toujours en partie trigonométrique, en partie barométrique. L'estimation de la pente des rivières, de leur vitesse et de la durée de leur cours est tellement trompeuse, qu'avant l'importante expédition du capitaine Frémont, on avait attribué à la plaine située au pied des *montagnes Rocheuses*, tantôt 2,599 mètres, tantôt 975 mètres de haut¹. C'est aussi faute d'observations barométriques, que la véritable hauteur de l'Himalaya est restée si longtemps incer-

¹ Long's *Expedition*, t. II, pp. 36, 362, 382, app. xxxvii.

taine. Aujourd'hui, au contraire, la culture scientifique a fait de tels progrès dans les Indes orientales, que, lorsqu'il gravit le Tarbigang, près du Sutledge, au nord de Chipke, et s'éleva à une hauteur de 5,847 mètres, le capitaine Gérard put impunément casser trois baromètres, et en posséder encore quatre d'une exactitude non moins parfaite ¹.

Au nord-nord-ouest du pic Spanish, des pics James, de Long et Laramie, Frémont, dans l'expédition qu'il accomplit, de 1842 à 1844, sur l'ordre du gouvernement des États-Unis, découvrit et mesura, à l'aide du baromètre, le sommet le plus élevé de toute la chaîne des *montagnes Rocheuses*. Ce sommet couvert de neige appartient au groupe des *montagnes de la rivière du Vent* (*Wind River Mountains*); il est appelé sur la grande carte publiée par le chef du Bureau topographique à Washington, le colonel Albert, pic de Frémont, et est situé sous 43° 10' de latitude et 112° 35' de longitude, par conséquent 5° 30' plus au nord que le pic Spanish. Sa hauteur mesurée directement est de 4,135 mètres; il dépasse par conséquent de 631 mètres, d'après les mesures de Long, la hauteur du pic James; or le pic James, à en juger par sa situation, n'est autre que celui qui porte le nom de Pike sur la carte dont nous avons parlé plus haut. Les *montagnes de la rivière du Vent* forment le partage des eaux, entre les deux mers.

« De ce point culminant, dit le capitaine Frémont

¹ *Critical Researches on philology and geography*, 1824, p. 144.

dans son rapport officiel, nous vîmes d'un côté une quantité innombrable de lacs alpestres et les sources du Rio Colorado qui va se jeter dans la mer du Sud, à travers le golfe de Californie; de l'autre, la vallée profonde du Wind River où prend sa source le *Yellow-Stone River* (rivière de la Pierre jaune), l'un des principaux affluents du Missouri qui se réunit lui-même au Mississipi près de Saint-Louis. Vers le nord-ouest s'élève la cime couverte de neiges éternelles des Trois-Tetons d'où sort à proprement parler le Missouri, près des sources de l'Orégon ou Rio Colombia, ou du moins à la naissance de l'embranchement nommé *Rivière du Serpent* (*Snake River*) ou *Fourche de Louis* (*Lewis Fork*). »

Les voyageurs qui gravirent les hauteurs du pic Frémont furent étonnés de les voir visitées par des abeilles; peut-être y avaient-elles été portées malgré elles par des courants d'air ascendants, comme les papillons que j'ai vus sur la chaîne des Andes, dans la région des neiges éternelles, à des hauteurs beaucoup plus élevées que celles du pic Frémont. Il m'est arrivé aussi, loin du rivage, dans la mer du Sud, de voir tomber sur le vaisseau des lépidoptères à grandes ailes, poussés dans la haute mer par les vents qui soufflaient des côtes.

Les cartes et les explorations géographiques de Frémont embrassent l'immense contrée qui s'étend depuis le confluent du Kansas et du Missouri jusqu'aux chutes du Rio Colombia et aux missions de Santa Barbara et de Pueblo de los Angelos, dans la Nouvelle-Californie. Cet espace comprend 28 degrés de longi-

tude ou 340 milles géographiques, et va du 34^e au 45^e degré de latitude nord. Quatre cents points différents ont été déterminés à l'aide de mesures barométriques, et le plus souvent aussi astronomiquement, de telle sorte que depuis l'embouchure du Kansas jusqu'au fort Vancouver et aux côtes de la mer du Sud, on a pu représenter en profil, au-dessus de la surface de la mer, une étendue de pays qui, en tenant compte des sinuosités de la route, ne va pas à moins de 900 milles géographiques, 180 milles par conséquent de plus que la distance de Madrid à Tobolsk ¹.

Sous les latitudes moyennes de 37 à 43 degrés, les *montagnes Rocheuses* présentent, outre leurs grandes cimes neigeuses qui peuvent être comparées pour la hauteur au pic de Ténériffe, de hautes plaines d'une telle étendue qu'on aurait peine à en trouver de semblables sur le reste de la terre. Ces plaines occupent en longueur, de l'est à l'ouest, un espace presque double de celui du plateau mexicain.

Depuis la chaîne de montagnes qui commence un peu à l'ouest du fort Laramie, et se prolonge jusqu'au-

¹ Les projections en demi-perspective que l'abbé Chappe a rapportées de son voyage en Sibérie (fait en 1764) ne reposaient que sur de simples appréciations, la plupart du temps fort erronées, de la pente des rivières, et je crois avoir entrepris le premier de représenter en profils géognostiques la configuration de vastes contrées, telles que la péninsule Ibérique, le plateau du Mexique et les Cordillères de l'Amérique méridionale. C'est par cela même pour moi une très-vive jouissance de voir l'application la plus large possible de la méthode graphique, qui consiste à représenter verticalement la configuration de la terre, et à mesurer l'élévation de l'élément solide au-dessus de l'élément liquide.

delà des *montagnes Wahsatch* (*Wahsatch Mountains*), s'étend sans interruption un gonflement du sol, haut de cinq à sept mille pieds au-dessus du niveau de la mer, qui remplit aussi tout l'intervalle compris entre les montagnes Rocheuses proprement dites et la chaîne côtière de la Californie, depuis 34° jusqu'à 45° de latitude. Cet espace paraît former une large vallée longitudinale semblable à celle du lac de Titicaca, et a été nommé par le capitaine Frémont et par le voyageur Joseph Walker, qui a exploré avec un grand soin les contrées occidentales, *le grand Bassin* (*the great Basin*). C'est une terre inconnue, de plus de 5,700 myriamètres carrés, aride, presque inhabitée et remplie de lacs salés dont le plus grand est élevé de 1,280 mètres au-dessus du niveau de la mer et communique avec le petit lac Youta ¹. Dans ce dernier lac se jette un cours d'eau abondant, nommé rivière des Rochers ou *Timpan Ogo* dans la langue des Youtas. En 1776, le père Escalante, allant de Santa Fé, dans le Nouveau-Mexique, à Monterey, dans la Nouvelle-Californie, découvrit le *grand lac Salé* (*Great Salt Lake*) de Frémont, et confondant la rivière et le lac, lui donna le nom de *Laguna de Timpanogo* ².

¹ Frémont, *Report of the exploring Expedition*, etc., pp. 154 et 273-276.

² C'est en cet état que je l'ai représenté moi-même, dans ma carte du Mexique, ce qui a donné lieu, sur l'erreur prétendue qui consistait à admettre l'existence d'une grande masse d'eau salée au milieu des terres, à de longs débats où la critique a eu peu de part et dont a déjà fait justice le savant géographe américain Tanner. Gallatin dit expressément, dans son Mémoire sur les races indigènes, qui fait partie de l'*Archæologia Americana*, t. II, p. 140 : « Le général

Je m'arrête à dessein sur les considérations que fait naître ce singulier gonflement du globe dans la région des *montagnes Rocheuses*, parce que, sans aucun doute, l'étendue et la hauteur de cette éminence ont dû exercer une influence, inaperçue jusqu'ici, sur le climat de l'hémisphère septentrional du nouveau continent, particulièrement dans la région du midi et de l'est. Sur ce vaste plateau qu'aucun accident n'interrompt, Frémont a vu l'eau se couvrir de glace pendant toutes les nuits du mois d'août. La configuration du sol n'a pas eu une moindre importance pour l'état social et les progrès de la civilisation, dans la grande république de l'Amérique septentrionale. Bien que le partage des eaux soit à peu près à la même hauteur que le défilé du Simplon élevé de 1,972 mètres, du Saint-Gothard qui en a 2,085 et du grand Saint-Bernard situé un peu plus haut, à 2,300 mètres, la pente est tellement ménagée et si peu sensible qu'elle ne met aucun obstacle au mouvement des chariots et des voitures de toute espèce, entre le bassin de l'Orégon et celui du Missouri, entre les États atlantiques et les nouveaux établissements fondés sur les bords de l'Orégon; enfin, entre les côtes qui font face à l'Europe et celles

Ashley et M. J. S. Smith ont trouvé le lac Timpanago presque à la même latitude et longitude que lui avait assignées de Humboldt dans sa carte du Mexique. » (*General Ashley and M^r J. S. Smith have found the lake Timpanago in the same latitude and longitude nearly as had been assigned to it in Humboldt's Atlas of Mexico.*) — Humboldt, *Atlas mexicain*, planche 2; *Essai politique sur la Nouvelle-Espagne*, 1825, t. I, p. 233; t. II, pp. 313 et 420. — Frémont, *Upper California*, 1848, p. 9. — Duflot de Mofras, *Exploration de l'Orégon*, 1844, t. II, p. 40.

qui regardent la Chine. La distance qui sépare Boston de l'ancienne Astoria, sur la mer du Sud, à l'embouchure de l'Orégon, est en droite ligne de 550 milles géographiques. Elle est par conséquent d'un sixième plus petite que la distance de Lisbonne à l'Oural, près de Catharinenbourg. Cette pente si douce du plateau qui conduit du Missouri en Californie et au bassin de l'Orégon rend très-difficile de déterminer le point culminant où s'opère le partage des eaux. Il se trouve au sud des *montagnes de la rivière du Vent*, à peu près à égale distance entre le Mississipi et les rivages de la mer du Sud, sur une hauteur de 2,282 mètres, par conséquent 146 mètres plus haut que le passage du Saint-Bernard. Dans l'espace qui s'étend depuis le fort Laramie et la rivière du même nom, qui se jette dans le bras septentrional de la rivière Plate, jusqu'au fort Hall, près de l'embranchement de la Colombia, nommé *Fourche de Louis (Lewis Fork)*, toutes les stations dont on a mesuré la hauteur sont élevées de 1,624 à 2,274 mètres; on compte même 3,170 mètres à *Vieux Parc (Old Park)*.

L'arête de partage dont nous parlions tout à l'heure est appelée par les colons *passé du Sud (South Pass)*. Elle est située dans une contrée agréable, où un grand nombre d'Artémises, particulièrement de l'espèce nommée *Tridentata*, des Astères et des Cactus recouvrent en abondance le schiste micacé et le gneiss. Les déterminations astronomiques donnent 42° 24' de latitude et 111° 46' de longitude.

Adolphe Erman a déjà signalé ce fait remarquable que

les grandes chaînes des monts Aldan, qui séparent, dans l'Asie orientale, le bassin de Lena des fleuves qui vont se jeter dans le Grand Océan, iraient, si elles étaient prolongées, traverser plusieurs sommets des *montagnes Rocheuses* entre 40° et 55° de latitude. « Une chaîne d'Amérique, dit-il, et une chaîne d'Asie ne paraissent être que des parties d'une même crevasse brusquement interrompue ¹. »

Les *montagnes Rocheuses* qui s'abaissent aux environs du fleuve Mackensie, gelé dans toute l'étendue de son cours, et le plateau sur lequel s'élèvent isolément quelques pics neigeux, sont complètement distincts des Alpes maritimes qui longent les côtes de la Californie (*Sierra Nevada de California*) et qui sont plus occidentales et plus hautes. Si mal choisie que soit la dénomination trop générale de *montagnes Rocheuses* appliquée au prolongement extrême de la ligne centrale du Mexique, il ne me paraît pas cependant rationnel d'y substituer celui de chaîne de l'Orégon, comme on l'a souvent essayé. Sans doute elles renferment les sources des trois branches principales qui concourent à former l'Orégon : les rivières de Lewis, de Clark et North ; mais ce même fleuve traverse également la chaîne de la Californie. Le nom de district de l'Orégon désigne aussi, dans le langage politique et officiel, l'étroit espace de terre situé à l'ouest de la chaîne côtière, qui forme l'emplacement du fort Van-

¹ Erman, *Reise um die Erde*, 1^o part., t. III, p. 8 ; 2^o part., t. I, p. 386, et du même auteur, *Archiv für wissenschaftliche Kunde von Russland*, t. VI, p. 671.

couver et des établissements fondés sur les bords du Ouallamet. Il est donc plus prudent de ne donner le nom d'Orégon ni à la chaîne centrale ni à la chaîne côtière ¹.

Les rochers qui produisent les cataractes de l'Orégon à l'endroit où ce fleuve perce les montagnes, forment le prolongement de la *Sierra Nevada de California* entre 44° et 47° de latitude ². Dans ce prolongement septentrional se trouvent les trois colosses nommés *Mont Jefferson*, *Mont Hood* et *Mont St-Helens*, qui s'élèvent jusqu'à 4,723 mètres au-dessus du niveau de la mer. La hauteur de la chaîne côtière (*Coast Range*) dépasse de beaucoup par conséquent celle des *montagnes Rocheuses*. « Dans un voyage de huit mois que je fis le long de ces Alpes maritimes, dit le capitaine Frémont dans son Rapport, nous avons eu de toutes parts et continuellement sous les yeux des sommets couverts de neige; et quand nous pouvions traverser les *montagnes Rocheuses* à la *passé du Sud*, à une hauteur de 2,283 mètres, il nous fallait, dans les Alpes maritimes qui sont partagées en plusieurs chaînes parallèles, gravir 650 mètres plus haut, pour trouver un passage. » C'était 381 mètres seulement au-dessous du sommet de l'Etna.

Un autre fait digne de remarque et qui rappelle les

¹ Rappelons à ce sujet la méprise très-singulière dans laquelle ce nom fit tomber un géographe célèbre, Malte-Brun. Il lisait sur une vieille carte espagnole, à propos du fleuve aujourd'hui nommé Columbia : « Et l'on ne sait pas encore (*y aun se ignora*) où en est placée la source. » Malte-Brun crut reconnaître dans le mot *ignora* le nom de l'Orégon.

² Frémont, *Geographical Memoir upon Upper California*, 1848, p. 6.

relations entre les Cordillères orientales et les Cordillères occidentales du Chili, c'est que la chaîne de montagnes la plus voisine de la mer, c'est-à-dire la chaîne de Californie, offre seule encore des volcans enflammés. On voit presque incessamment sortir de la fumée des pics de Regnier et de Saint-Helens, et le 23 décembre 1843, le dernier de ces volcans rejeta un tel amas de cendres, que les rives du Rio Colombia semblaient couvertes de neige à une distance de dix milles. A la chaîne volcanique de la Californie appartiennent encore, vers l'extrémité septentrionale de l'Amérique russe, le mont Élie, haut, suivant La Pérouse, de 3,859 mètres, suivant Malaspina de 3,493 mètres, et le *Mont du beau Temps* (Cerro de Buen Tiempo), qui s'élève à 4,489 mètres. Ces deux pics sont considérés comme des volcans encore en activité. Frémont et ses compagnons, également zélés pour la botanique et la géognosie, ont recueilli aussi dans les *montagnes Rocheuses* des produits volcaniques tels que du basalte scorifié, de la trachyte et de véritable obsidienne. On a retrouvé un peu à l'est du fort Hall un vieux cratère éteint (lat. 43° 2', long. 114° 50'); mais il n'y avait aucune trace de volcan encore en activité et vomissant de la lave et des cendres.

On ne doit pas confondre avec les éruptions volcaniques le phénomène encore peu éclairci jusqu'à ce jour des collines fumantes (*smoking hills*) (côtes brûlées, terrain ardent), comme les appellent les colons anglais et les naturels du pays qui parlent la langue française. « De longues suites de collines peu élevées

et de forme conique, dit un observateur attentif, M. Nicollet, sont couvertes presque périodiquement, et souvent pendant deux ou trois années, d'une fumée noire et épaisse, sans que l'on aperçoive aucune flamme. Ce phénomène se produit surtout dans le bassin du Missouri supérieur et plus près encore du versant oriental des *montagnes Rocheuses*, ainsi que l'atteste une rivière nommée par les indigènes *Mankizitah-watpa*, c'est-à-dire *rivière de la terre fumante*. Dans le voisinage des collines fumantes on trouve des matières scorifiées d'apparence volcanique, entre autres une espèce de porcellanite. »

Depuis l'expédition de Lewis et de Clark, l'opinion s'était particulièrement répandue que le Missouri déposait sur ses rives de véritables pierres ponce. On a pris pour de la pierre ponce des masses blanchâtres divisées en très-petites alvéoles. Le professeur Ducatel prétendait rapporter ce phénomène, que l'on observe surtout dans la formation crayeuse, à une décomposition de l'eau par des pyrites et à une réaction produite sur un lit de charbon brun ¹.

Si, en terminant ces aperçus généraux sur la configuration de l'Amérique du Nord, nous contemplons une dernière fois les espaces qui séparent de la chaîne centrale les deux chaînes côtières divergentes, nous sommes frappés du contraste que forment, à l'ouest, le plateau aride et désert qui s'élève de 1,624 à 1,949 mè-

¹ Frémont's *Report*, pp. 164, 184, 187, 193 et 299, avec Nicollet's *Illustration of the hydrographical Basin of the Upper Mississippi River*, 1843, pp. 39-41.

tres au-dessus du niveau de la mer, entre la chaîne côtière et les Alpes maritimes de la Californie, et à l'est, les basses terres richement arrosées, fertiles et remplies d'habitants qui avoisinent le Mississipi, entre les *montagnes Rocheuses* et les Alleghanys dont les plus hauts sommets, le mont Washington et le mont Marcy, s'élèvent, suivant Lyell, à 2,027 et 1,642 mètres. Cependant la plus grande partie de ces basses terres atteint encore une hauteur de 130 à 195 mètres, hauteur double de celle à laquelle s'élève le sol de la Lombardie. C'est grâce aux travaux de l'astronome français Nicollet qu'a été éclaircie la constitution hypsométrique de la partie orientale de l'Amérique du Nord, c'est-à-dire le rapport entre l'élévation du sol et la surface de la mer. La grande carte du Mississipi supérieur que cet homme éminent, enlevé à la science par une mort prématurée, dressa de 1836 à 1840, repose sur 240 déterminations astronomiques de latitude et 170 mesures barométriques de hauteur. La plaine qui enferme le bassin du Mississipi est identique à celle du Canada; c'est la même pente qui se prolonge depuis le golfe du Mexique jusqu'à l'océan Arctique¹. Entre le 47° et le 48° degré de latitude, à l'endroit où les basses terres présentent des ondulations, et où se succèdent des suites continues de hauteurs, appelées *coteaux des prairies*, *coteaux des bois*, dans la nomenclature indigène que la langue anglaise

¹ Humboldt, *Relation historique du voyage aux régions équinoxiales*; — Nicollet, *Report to the Senate of the United States*, 1843, pp. 7 et 57.

n'a pas encore remplacée, ces chaînes et les relèvements peu sensibles du sol partagent les eaux entre la baie d'Hudson et le golfe du Mexique.

Un autre partage d'eau est également formé par les hauteurs du Missabay au nord du lac Supérieur (*Lake Superior* ou *Kichi Gummi*) et plus à l'ouest par les éminences nommées *hauteurs des terres*, dans lesquelles se cachent les sources du Mississipi, l'un des plus grands fleuves du monde, sources découvertes pour la première fois en 1832. Les plus élevées de ces collines atteignent à peine 455 ou 487 mètres. Depuis l'embouchure *Vieille Balise française* (*Old French Balize*), jusqu'à Saint-Louis, situé un peu au-dessous du confluent du Missouri et du Mississipi, la pente de ce dernier fleuve n'est que de 122 mètres, bien que le parcours dépasse 320 milles géographiques. La surface du lac Supérieur est élevée de 188 mètres; et comme il a dans les environs de l'île Magdalena environ de 241 à 242 mètres de profondeur, il en résulte que son lit est à 52 mètres au-dessous du niveau de la mer¹.

Beltrami, qui, en 1825, s'était séparé de l'expédition du major Long, se vantait d'avoir trouvé dans le lac Cass les sources du Mississipi. La vérité est que le fleuve traverse, au moment même où il prend naissance, quatre lacs dont le lac Cass n'est que le second. Le premier, le lac Istaca (lat. 47° 13', long. 97° 22'), n'a été reconnu qu'en 1832 pour la véritable source de Mississipi. Ce fleuve, si puissant par la suite, n'a en

¹ Nicollet, *Report*, etc., pp. 97, 125 et 128.

sortant du lac Istaca, qui affecte la forme d'un fer à cheval, que 5 mètres en largeur et 38 centimètres en profondeur. C'est seulement en 1836, grâce au voyage scientifique de M. Nicollet, que ces relations géographiques ont été complètement éclaircies à l'aide d'observations d'étoiles.

La hauteur des sources, c'est-à-dire des affluents les plus reculés que reçoit le lac Istaca de la montagne de partage, nommée *hauteur de terre*, est de 512 mètres au-dessus du niveau de l'Océan. A très-peu de distance, et sur le versant septentrional de la même montagne, est situé le lac Elbow dans lequel prend naissance la petite *Rivière Rouge du Nord* (*Red River of the North*), qui après beaucoup de détours va se jeter dans la baie d'Hudson ¹. M. Nicollet a donné à vingt petits lacs disposés en groupes serrés, au sud et à l'ouest de celui d'Istaca, les noms d'astronomes célèbres ².

A l'est du Mississipi, de vastes espaces sont encore occupés par d'épaisses forêts; on ne voit au contraire sur la rive occidentale que des savanes dans lesquelles errent en troupeaux le bison (*Bos americanus*), et le bœuf musqué (*Bos moschatus*). Ces deux animaux, les

¹ Les monts Karpathes renferment aussi les sources de fleuves qui présentent le même phénomène et vont porter leurs eaux dans la mer Baltique et dans la mer Noire.

² Sa carte forme un album géographique qui rappelle l'album botanique publié par Ruiz et Pavon sous le nom de *Flora Peruviana*, dans lequel les noms des divers genres de plantes sont calqués sur l'Almanach royal et subordonnés à toutes les variations des *Ofciales de la Secretaria*.

plus grands du nouveau monde, servent à la nourriture des Indiens nomades, les Apaches Llaneros ¹ et les Apaches Lipanos. Les Assiniboins abattent en quelques jours jusqu'à sept ou huit mille bisons dans les *Bisonparks*, sortes d'enclos industrieusement construits pour y renfermer des troupeaux sauvages ².

Le bison américain, nommé par les Mexicains *Cibolo*, n'est le plus souvent tué qu'à cause de sa langue qui est un mets très-recherché. C'est à tort qu'on l'a pris pour une simple variété de l'aurochs de l'ancien monde, bien que d'autres espèces d'animaux telles que l'élan (*Cervus alces*) et le renne (*Cervus tarandus*) soient, comme l'habitant trapu des pôles, communs à toutes les régions septentrionales, et établissent ainsi l'antique et durable connexion des divers continents. Les Mexicains désignent le bœuf d'Europe, dans le dialecte des Aztèques, sous le nom de *quaquahue*, c'est-à-dire animal cornu (de *quaquahuatl*, corne). Des cornes d'une grandeur prodigieuse qui ont été trouvées dans de vieux édifices mexicains près de Cuernavaca, au sud-ouest de Mexico, me paraissent avoir appartenu à des bœufs musqués. Le bison du Canada peut être appliqué au labourage; il s'accouple avec le bœuf d'Europe. On a longtemps douté que le mulet auquel il donne ainsi naissance fût lui-même fécond et pût se reproduire. Mais Albert Gallatin, qui, avant de prendre rang en Europe parmi les diplomates distin-

¹ Les habitants des Llanos sont appelés Llaneros.

² Prince Maximilien de Wied, *Reise in das innere Nord America*, t. I, 1839, p. 443.

gués, avait acquis par ses observations personnelles une grande connaissance de la partie sauvage des États-Unis, affirme qu'il ne peut y avoir aucun doute à cet égard. Je cite ses propres paroles : « La race croisée était très-commune il y a cinquante ans dans quelques-uns des pays occidentaux de la Virginie ; et les vaches nées du croisement se propagent comme toutes les autres ¹. Je ne me souviens pas, ajoute Gallatin, que des bisons parvenus à leur croissance aient été apprivoisés ; mais il est arrivé plusieurs fois que des chiens ont pris de jeunes bisons que l'on a élevés et accouplés avec des vaches d'Europe. Auprès de Monongahela, on n'a possédé pendant longtemps d'autres bêtes à cornes que cette race bâtarde ; on se plaignait qu'elle donnât peu de lait. » La nourriture favorite du bison est le *Trypsacum dactylôides*, nommé *Buffalo-grass* dans le nord de la Caroline, et une espèce de trèfle non décrite jusqu'à ce jour, qui ressemble beaucoup au *Trifolium repens* et à laquelle Barton a donné le nom distinctif de *Trifolium bisonicum*.

J'ai déjà fait remarquer ailleurs ² que, d'après le récit du très-véridique Gomara (*Historia general de las Indias*), il y avait encore, au xvi^e siècle, dans la partie nord-ouest du Mexique, sous 40° de latitude, une population dont la plus grande richesse consistait en troupeaux de bisons domestiques. Malgré la possibilité

¹ « The mixed breed was quite common fifty years ago in some of the northwestern countries of Virginia; and the cows, the issue of that mixture, propagated like all others. »

² *Cosmos*, t. II, p. 580.

d'apprivoiser le bison et malgré le lait abondant qu'il fournit, bien que l'on rencontre des troupeaux de lamas errant dans les Cordillères du Pérou, on ne trouva nulle part trace de vie pastorale, lors de la découverte de l'Amérique. Aucun indice historique ne témoigne que les habitants du nouveau monde aient traversé ce degré intermédiaire de la vie des peuples.

Il est remarquable aussi que le buffalo ou bison du nord de l'Amérique a eu une influence sur les découvertes géographiques dans les régions montagneuses où nul chemin n'est tracé. Les bisons, réunis en troupeaux de plusieurs milliers et cherchant un climat plus doux, émigrent, pendant l'hiver, dans les pays situés au sud de l'Arkansas. Leur grandeur et leur forme massive les empêchent de franchir aisément de hautes montagnes. Là où l'on trouve un sentier de bisons foulé par un grand nombre de pas (*Buffalo path*), on peut le suivre avec la confiance qu'on est sur le chemin le plus commode pour tourner la montagne. Ce sont ces indices qui ont révélé la route la meilleure pour traverser les montagnes du Cumberland, dans la partie sud-ouest de la Virginie et du Kentucky, pour aller, dans les montagnes Rocheuses, des sources du Yellow-Stone à la rivière Plate; enfin, pour se rendre du bras méridional du Rio Colombia au Rio Colorado de la Californie. Les bisons qui se répandaient autrefois jusque sur les rives du Mississipi et de l'Ohio, bien au-delà de Pittsburgh, ont été peu à peu repoussés des contrées orien-

tales des États-Unis par les progrès de la colonisation européenne ¹.

Depuis les rochers de granit de Diego Ramirez et les côtes profondément échancrées de la Terre de Feu qui contient, à l'est, des couches de schiste silurien, et, à l'ouest, le même schiste réduit à l'état de granit par l'action du feu souterrain ², depuis la Terre de Feu, dis-je, jusqu'à l'océan Glacial arctique, les Cordillères ont une étendue d'environ 1,500 myriamètres. Élevées au-dessus d'une crevasse qui divise d'un pôle à l'autre la moitié de notre planète, elles dépassent en grandeur l'espace qui, dans l'ancien continent, sépare les colonnes d'Hercule du cap glacé de Tchouktchi, situé à l'extrémité nord-est de l'Asie. Les Cordillères sont ainsi, non pas la plus haute, mais la plus longue de toutes les chaînes de montagnes. Lorsque les Andes se divisent en plusieurs chaînons parallèles, ce sont les chaînons les plus proches de la mer qui offrent les volcans les plus actifs; mais souvent aussi l'on a remarqué que, lorsque les apparitions du feu souterrain viennent à cesser dans un chaînon, il éclate dans un autre, parallèle au premier. Régulièrement, les cratères d'éruption suivent la direction de la chaîne; cependant, sur le plateau du Mexique, les volcans en activité sont disposés sur une crevasse transversale qui va de l'est à l'ouest et unit les deux mers.

¹ *Archæologia Americana*, 1836, t. II, p. 139.

² Darvis, *Journal of researches into the geology and natural history of the countries visited from 1832 to 1836 by the ships Adventure and Beagle*, p. 266.

Dans les lieux où, à la suite de l'ancien fendillement de l'écorce terrestre, le sol, en se soulevant, donna jour à la fournaise intérieure, les matières en fusion continuent d'agir contre les masses soulevées comme des murailles, à travers le réseau de crevasses dont ces masses sont sillonnées. Ce que nous nommons une chaîne de montagnes ne s'est pas soulevé tout d'un coup, et ne s'est pas produit à l'extérieur d'une manière soudaine. Des roches, d'âges très-divers, se sont superposées et ont pénétré à travers des voies ouvertes depuis longtemps. La différence qui existe entre elles tient au soulèvement et à l'épanchement des roches d'éruption, ainsi qu'au progrès lent et complexe de leur transformation au-dessus de crevasses remplies de vapeur, et qui laissaient à la chaleur un libre passage.

Pendant quelque temps, de 1830 à 1848, on a considéré comme les points culminants sur toute la chaîne des Cordillères :

Le *Nevado de Sorata*, nommé aussi *Ancohumá* ou *Tusubaya* (lat. sud. 15° 52'), un peu au sud du village de Sorata ou d'Esquibel, dans la chaîne orientale de Bolivie. Hauteur 5,943 mètres.

Le *Nevado de Illimani*, faisant également partie de la chaîne orientale de Bolivie, au sud de la mission d'Yrupana (lat. sud. 16° 38'). Hauteur 7,316 mètres.

Le *Chimborazo* dans la province de Quito (lat. sud. 1° 27'). Hauteur 7,529 mètres.

Le Sorata et l'Illimina avaient été mesurés pour la première fois en 1827 et 1838 par un géographe dis-

tingué, Pentland; mais nous savons, depuis le mois de juin 1848, époque à laquelle il a publié sa grande carte représentant le bassin des lagunes de Titicaca, que les évaluations qui précèdent étaient surfaites, en ce qui concerne le Sorata et l'Illimani, de 1,208 et 869 mètres. La carte donne au Sorata 21,286 et à l'Illimani 21,149 pieds anglais, c'est-à-dire seulement 6,488 et 6,446 mètres. Pentland a été amené à ce nouveau résultat par une révision exacte des opérations trigonométriques. Il a trouvé sur la Cordillère occidentale quatre pics élevés de 6,614 à 6,812 mètres. Le pic Sahama serait ainsi de 282 mètres plus haut que le Chimborazo, bien qu'il reste de 258 mètres inférieur à l'Acongagua.

STEPPE ET DÉSERTS.

CHAPITRE IV.

PARTICULARITÉS.

OASIS DE L'ÉGYPTE OCCIDENTALE ET MONTS BASALTIQUES D'HAROUDJÉ.

En Égypte, auprès des lacs de Natron ¹, qui au temps de Strabon n'étaient pas encore divisés en six

¹ La région la plus curieuse de l'Égypte est sans contredit celle qui renferme la vallée du *Fleuve sans eau* et le bassin des lacs de *Natron*. Ces deux vallées sont parallèles. La montagne de Natron domine et suit la vallée du même nom. Cette montagne ne contient aucune des roches qu'on trouve disséminées dans la vallée, telles que des quartz, des jaspes, des pétro-silex. Six lacs se suivent dans la direction de la vallée. Leurs eaux et leurs bords sont couverts de cristallisations, tant de sel commun ou chlorure de sodium, que de natron ou carbonate de soude. Lorsqu'une même masse d'eau contient à la fois l'un et l'autre sel, c'est le chlorure de sodium qui se cristallise le premier, puis le carbonate de soude se dépose dans une couche à part. Quelquefois, dit Berthollet, ces deux cristallisations semblent choisir chacune son théâtre dans des parties isolées du même lac. La végétation de la vallée offre un aspect sauvage et triste. Les palmiers n'y forment que des buissons et n'y portent pas de fruits. Des caravanes viennent chercher le natron. La vallée parallèle à celle du Natron porte le nom de Bahhar-béla-mé, c'est-à-dire Fleuve

réservoirs, s'élève une chaîne de collines ¹ montant droit vers le nord et se dirigeant ensuite de l'est à l'ouest jusqu'au-delà du Fezzan, où elle paraît se rattacher à la chaîne de l'Atlas. Elle sépare dans la partie nord-est de l'Afrique, de même que l'Atlas dans le nord-ouest, la Libye d'Hérodote, c'est-à-dire les côtes septentrionales de l'Afrique, du pays des Berbères ou Beled-el-Djerid (*Pays des Dattes*), rempli d'un grand nombre d'animaux.

Sur la limite de la moyenne Égypte, au-dessous du 30° parallèle, toute la contrée est une mer de sable où sont épars, comme des îles, des oasis dans lesquelles des sources abondantes entretiennent une riche végétation.

Les anciens ne connaissaient que trois de ces oasis, que Strabon compare aux taches dont est semée la peau de la panthère; elles se sont considérablement multipliées depuis, par les découvertes des voyageurs ².

sans eau. Séparée de la vallée de Natron par une petite chaîne de hauteurs, elle conserve généralement une largeur de douze kilomètres. Dans les sables qui la recouvrent, on a découvert des troncs d'arbres entièrement pétrifiés, et une vertèbre d'un gros poisson. On y rencontre les mêmes pierres que dans la vallée de Natron. Quelques savants ont pensé que ces pierres y ont été amenées par un bras du Nil qui y aura passé. (L. G.)

¹ Elle se partage en Haroudjé-el-Abiad, c'est-à-dire montagnes blanches, et Haroudjé-el-Açouad, c'est-à-dire montagnes noires.

(L. G.)

² On remarque surtout entre ces Oasis, situées dans la partie occidentale de l'Égypte : la Grande-Oasis ou oasis de Thèbes, nommée chez les Arabes *El-Wah* ou *El-Oudh*, c'est-à-dire tout simplement l'Oasis (l'Oasis par excellence), où l'on voit des ruines de l'antiquité égyptienne et qui renferme environ 5000 habitants de race arabe ;

La troisième oasis des anciens, nommée aujourd'hui Siwah (ou Syouah), formait le nome d'Ammon. C'était un pays gouverné par les prêtres, qui servait de station aux caravanes, et renfermait le temple de Jupiter Ammon, aux cornes de bélier, ainsi que la source du soleil dont l'eau se rafraichissait à des époques périodiques. Les ruines d'Ummibida (Omm-Beydah) appartiennent incontestablement au caravansérail fortifié du temple de Jupiter, et par conséquent aux plus antiques monuments qui rappellent encore de nos jours l'aurore de la civilisation ¹.

Le mot oasis est égyptien et synonyme de *Auasis* et de *Hyasis* ². Aboulfeda appelle les oasis *el-Wah*. Durant la seconde période des Césars, on envoyait les malfaiteurs dans les oasis; on les déportait dans ces îles perdues au milieu d'une mer de sable, comme les Espagnols et les Anglais expédient le rebut de leur

— l'Oasis-Dackel (*Oudh-el-Dackel et Oudh-el-Gharbi*, l'Oasis intérieure et l'Oasis occidentale), peuplée d'environ 6000 habitants et où l'on rencontre des vestiges de l'ancienne civilisation des Égyptiens et des ruines romaines; — l'Oasis de Farâfreh, avec des traces de constructions grecques et romaines; — l'Oasis d'Ouâdy-Zerzoura; — l'Oasis d'El-Hayz; — la Petite-Oasis, appelée par les habitants El-Ouâh-el-Baheireh ou El-Ouâh-el-Benhésa, qui a une population d'environ 7000 individus; — et, à peu près à 280 kilomètres au nord-ouest de celle-ci, dans le désert de Barcah, par lequel elle semble se rattacher à la Barbarie, quoiqu'elle dépende du gouvernement égyptien, l'importante oasis de Syouah ou Siwah, appelée aussi oasis d'Ammon, qui compte environ 6000 habitants. (L. G.)

¹ Cailliaud, *Voyage à Méroé*, t. I, p. 108; — Ideler, dans les *Fundgruben des Orients*, t. IV, pp. 399-411.

² Strabon, l. II, p. 130; l. XVII, p. 813, édit. de Casaubon; — Hérodote, l. III, c. xxvi.

population aux îles Malouines ou à la Nouvelle-Hollande. Encore est-il presque plus facile de s'échapper à travers l'Océan qu'à travers les déserts qui entourent les oasis. Ces lieux perdent insensiblement de leur fertilité, par suite de l'envahissement des sables.

On affirme que la petite chaîne des monts Harousch ou Haroudjè (*mons ater* de Pline) est formée par des collines basaltiques d'aspect bizarre ¹. Elle a été explorée, dans son prolongement le plus occidental, à l'endroit où elle prend le nom de Montagne de Soudah, par mon brave et malheureux ami le voyageur Ritchie. Ces éruptions basaltiques dans le calcaire tertiaire, ces chaînes de collines qui se dressent comme des murs au-dessus des crevasses, me paraissent analogues aux éruptions basaltiques du pays de Vienne. La nature reproduit les mêmes phénomènes dans les contrées les plus éloignées. Hornemann a trouvé dans les formations calcaires de l'Harousch blanc (Haroudjé el-Abiad), qui peut-être appartiennent à la craie ancienne, une quantité innombrable de têtes de poissons fossiles. Ritchie et Lyon ont remarqué aussi que le basalte des monts Soudah est mêlé intimement en plusieurs endroits, comme celui du Monte Berico, de carbonate de chaux, phénomène qui tient vraisemblablement au passage du basalte à travers des couches de calcaire. La carte de Lyon indique même de la dolomie dans le voisinage. En Égypte, des minéralogistes modernes ont bien trouvé de la syénite et du

¹ Ritter, *Afrique*, t. III, pp. 158, 299, 308 et 330 de la traduction française.

grunstein, mais point de basalte. Le véritable basalte dont sont composés les vases antiques que l'on rencontre de côté et d'autre, était-il donc tiré en partie de ces montagnes occidentales? Est-ce de là aussi que provenait l'Obsidius lapis, ou faut-il aller chercher cette pierre ainsi que le basalte aux bords de la mer Rouge? Ces éruptions volcaniques de l'Haroudjé, sur la limite des déserts d'Afrique, rappellent d'ailleurs aux géologues les amygdaloïdes bulleuses mêlées d'augite, la phonolithe et le grunstein porphyroïde, que l'on ne rencontre qu'aux extrémités septentrionale et occidentale des steppes de Venezuela et des plaines d'Arkansas, près des antiques chaînes qui bordent le rivage.

STEPPE ET DÉSERTS.

CHAPITRE V.

PARTICULARITÉS.

GRANDS BANCS DE FUCUS PRÈS DES CÔTES OCCIDENTALES DE L'AFRIQUE.

C'est un phénomène digne de remarque et connu des navigateurs, que dans le voisinage des côtes africaines, entre les îles Canaries et celles du cap Vert, surtout dans l'espace compris entre le cap Bojador et l'embouchure du Sénégal, un vent d'ouest remplace souvent le vent d'est ou vent alizé qui souffle généralement sous les tropiques. La cause en est dans l'étendue des déserts de Sahara. Au-dessus de cette plaine de sables brûlants, l'air se raréfie et monte verticalement dans les régions plus élevées. L'air de la mer se précipite pour remplir l'espace vide, et ainsi se forme quelquefois sur les côtes occidentales de l'Afrique un vent d'ouest qui contrarie dans leur

marche les vaisseaux en route pour l'Amérique. On ressent donc, sans voir le continent, l'effet des sables et de la chaleur qui en rayonne. C'est à la même cause que doit être sans contredit rapportée l'alternative des vents de terre et de mer qui, sur toutes les côtes, se succèdent à des heures déterminées du jour et de la nuit.

Déjà, dans l'antiquité, on avait souvent signalé l'immense quantité de varechs amassés dans le voisinage des côtes occidentales de l'Afrique. Quant à déterminer d'une manière précise leur situation, c'est un problème qui se rattache étroitement aux conjectures émises sur le développement de la navigation phénicienne. Dans le Périple attribué à Scylax de Caryande ¹, et qui, d'après l'examen de Niebuhr et de Letronne, est très-vraisemblablement une compilation du temps de Philippe le Macédonien, on trouve déjà décrit un amas de fucus qui forme au-delà de Cerné ² une espèce

¹ Scylax. Il y a eu plusieurs personnages grecs célèbres de ce nom, dont trois paraissent avoir été géographes. Le premier Scylax, de Caryande en Carie, fut chargé par Darius d'explorer les côtes de l'océan Indien; un second vivait du temps d'Alexandre le Grand; le troisième appartient au 1^{er} siècle avant J. C. et fut contemporain de Polybe. Beaucoup d'investigateurs pensent que c'est à ce dernier qu'il faut attribuer le *Périple de la mer Intérieure* (Méditerranée), ouvrage publié dans les *Geogr. Græci minores* d'Hudson (1698), et, séparément, par B. Fabricius (Leipz. 1848).

² On sait que l'on n'est pas d'accord sur la situation de l'île de Cerné des anciens. Les uns ont voulu y reconnaître l'île d'Arguin, par 18° 40' long. O., 20° 5' lat. N., au sud-est du cap Blanc, découverte par les Portugais, en 1482, sur la côte occidentale d'Afrique limitrophe du Sahara; d'autres la donnent comme étant l'île de Madère; ceux-là croient y voir l'île de Gorée; ceux-ci enfin, qui sont

de mer herbeuse (*mar de Sargasso*). Mais le lieu qui y est désigné me paraît différer considérablement de celui qu'indique le traité de *Mirabilibus Auscultationibus*, abrité longtemps et à tort sous le grand nom d'Aristote¹. « Des vaisseaux phéniciens poussés par les vents d'est, dit le pseudo-Aristote, arrivèrent le quatrième jour de leur départ de Gadès dans des parages où ils trouvèrent la mer couverte de joncs et de varechs (θρόνον καὶ φύκος). Ces herbes, submergées au moment de la marée, sont mises à découvert quand elle se retire. » Ne serait-il pas question ici de parages peu profonds compris entre les 34° et 36° parallèles, et ces bas-fonds auraient-ils disparu à la suite de quelque révolution volcanique? Vobonne indique des écueils au nord de Madère². On lit dans Scylax : « La mer, au-delà de Cerné, cesse d'être navigable, faute d'une profondeur suffisante, et à cause de la vase et des varechs dont elle est remplie. Ces herbes marines ont près d'une *palme* ou quatre doigts de large (δοχμή τὸ πλάτος); elles sont aiguës et piquantes. » Les varechs que l'on trouve aujourd'hui entre le cap Vert et Cerné, la Gaulea de Dicuil³, qui servait de station aux vais-

les plus aventureux, l'île de Madagascar. Il semble qu'Alexandre de Humboldt la tienne pour être l'île d'Arguin, ce qui est l'opinion la moins hasardée. (L. G.)

¹ Comparez Scylax de Caryande, t. 1, p. 53, édit. Hudson, avec Aristote, de *Mirab. Auscultat*, § 136, p. 844, édit. E. Bekker.

² Voyez aussi Edrisi, *Geographia Nubiæ*, 1619, p. 157.

³ Dicuil, géographe irlandais du ix^e siècle, qui a composé un traité de *Mensura Orbis*, publié par M. Walckenaër, en 1807, et, avec de savants commentaires, en 1814, par M. Letronne. Cet ouvrage, dit-on, a permis, entre autres choses, de fixer l'époque de la

seaux de transport des Phéniciens, et que Gosselin¹ croit être la petite île Fedallah, sur la côte nord-ouest de la Mauritanie, ne forment nullement une vaste prairie, un groupe continu (*mare herbidum*), comme il en existe au-delà des Açores. Dans la description poétique de ces côtes qu'a donnée Festus Avienus², description

découverte de l'Islande et des îles Féroë, et celle de la rupture du canal entre le Nil et la mer Rouge. (L. G.)

¹ Gosselin (Pascal-François-Joseph), savant géographe français, né à Lille en 1754, mort à Paris en 1830; il a fait faire de notables progrès à la géographie comparée. (L. G.)

² Ast hinc duobus in Sacram (sic insulam
Dixere prisci) solibus cursus rati est.
Hæc inter undas cespitem jacet,
Eamque late gens Hibernorum colit.
Propinqua rursus insula Albionum patet.
Tartessisque in terminos Æstrymnidum
Negotiandi mos erat : Carthaginis
Etiam coloni, et vulgus, inter Herculis
Agitans columnas, hæc adibant æquora :
Quæ Himilco Pœnus mensibus vix quatuor,
Ut ipse semet re probasse retulit
Enavigantem, posse transmitti adserit :
Sic nulla late flabra propellunt ratem,
Sic segnis humor æquoris pigri stupet.
Adjicit et illud, plurimum inter gurgites
Exstare fucum, et sæpe virgulti vice
Retinere puppim : dicit hic nihilominus,
Non in profundum tergo demitti maris,
Parvoque aquarum vix supertexi solum :
Obire semper huc et huc ponti feras,
Navigia lenta et languide repentia
Internatare belluas.....

(*Festus Avienus. Oræ maritimæ.*)

« De là (des îles Æstrymnides que quelques commentateurs ont données pour les Cassitérides, aujourd'hui îles Sorlingues) à l'île Sacrée, il y a pour un vaisseau une navigation de deux jours. Cette

tracée, selon la déclaration expresse de l'auteur, avec le secours des Périples phéniciens, il est fait une mention très-détaillée de l'obstacle opposé par les varechs; mais cet obstacle, Avienus le place beaucoup plus au nord, vers Ierne, aujourd'hui l'île Sainte.

L'abondance des algues et de la vase, le peu de profondeur de la mer et le calme inaltérable des vents ont toujours été considérés par les anciens comme des phénomènes propres à l'Océan occidental, au-delà des colonnes d'Hercule. On serait tenté de soupçonner dans ces bruits, surtout en ce qui regarde l'absence des vents, quelque trait de la bonne foi habituelle aux Carthaginois, qui, livrés à de vastes opérations commerciales, n'eussent pas été fâchés de se réserver le monopole de la navigation vers l'ouest, en décourageant la concurrence par des dangers imaginaires. Cependant Aristote, dans un livre dont l'authenticité

Il élève au milieu de l'eau sa vaste surface : la nation hibernienne l'habite sur une grande étendue. Près d'elle on rencontre l'île des Albions. C'était la coutume des Tartessins de faire du commerce sur les limites des Œstrymnides : de même les colons de Carthage et la multitude répandue autour des colonnes d'Hercule visitaient ces mers. Le Carthaginois Himilcon, qui rapporte avoir fait lui-même l'expérience de cette navigation, affirme qu'on peut à peine les parcourir en quatre mois : ainsi nul souffle ne vient pousser le vaisseau, ainsi les eaux de cette mer paresseuse restent immobiles. Il ajoute que des algues nombreuses s'élèvent du fond des abîmes et souvent retiennent le vaisseau comme ferait une haie : toutefois, dit-il, la mer n'est qu'une surface sans profondeur; à peine si une légère couche d'eau recouvre le sol : çà et là rôdent toujours des animaux marins, des monstres nagent entre les vaisseaux qui se traînent lentement et péniblement. »

Festus Avienus. Régions maritimes. (Trad. de MM. Despois et Saviot, édit. Panckoucke.)

ne saurait être contestée ¹, s'en tient à l'opinion vulgaire et cherche l'explication de ce phénomène mal observé, ou, pour mieux dire, de cette légende nautique, dans une hypothèse sur la profondeur de la mer. La vérité est que la mer orageuse qui s'étend de Galdès ou Cadix aux îles des Bienheureux ou îles Canaries, ne peut être comparée à l'océan Atlantique équinoxial sur lequel on ne sent jamais que le souffle léger des vents alizés. Ces parages ont été très-justement nommés par les Espagnols *le golfe des Dames* (*el golfo de las Damas* ²).

Je me suis assuré par des recherches attentives et par la comparaison d'un grand nombre de journaux de bord anglais et français, que l'expression ancienne et si vague de *mar de Sargasso*, comprend deux bancs d'algues dont l'un, plus allongé que l'autre et situé plus à l'est, se trouve à 7° à l'ouest du méridien de l'île Corvo, l'une des Açores, entre les 19° et 34° parallèles. Le second, plus arrondi et plus occidental, est situé entre les îles Bermudes et les îles Bahama (latit. 25°-31°; long. 68°-76°). Les bâtiments qui partant du *Bajo de Plata* ou *Caye d'argent*, situé au nord de Saint-Domingue, font voile vers les Bermudes et traversent l'axe principal du petit banc, qui me paraît suivre la direction N. 60° O. Les deux groupements d'algues sont réunis entre une bande transversale qui s'étend de l'est à l'ouest entre 25° et 30°. J'ai eu la satisfaction de voir ces assertions adop-

¹ *Meteorologica*, l. XIV, c. 1, § 2.

² Acosta, *Historia natural y moral de las Indias*, l. III, c. iv.

tées par feu mon ami le major Rennel, dans son ouvrage sur les courants marins, et confirmées par un grand nombre d'observations récentes¹. Ces deux masses de varechs, réunies avec la bande transversale sous l'ancien nom de *mar de Sargasso*, présentent une surface six ou sept fois égale à celle de l'Allemagne.

La végétation de l'Océan offre ainsi le remarquable exemple de plantes sociales croissant sans mélange d'espèces étrangères. Sur la terre ferme, les savanes et les prairies de l'Amérique, les pays de bruyères et les forêts du nord de l'Europe et de l'Asie, les Conifères, les Bétulinées et les Salicinées présentent une uniformité moins grande que ces plantes marines. Les pays de bruyères offrent au moins quelque variété : on y rencontre au nord, outre le *Calluna vulgaris* qui y est dominant, l'*Erica tetralix*, l'*Erica ciliaris* et l'*Erica cinerea* ; au sud l'*Erica arborea*, l'*Erica scoparia* et l'*Erica mediterranea*. Le *Fucus natans* ne peut, sous le rapport de la monotonie, se comparer à aucune autre plante sociale. Oviedo nomme les bancs de *Fucus* des prairies (*praderias de yerva*). Si l'on se rappelle que Pedro Velasco, natif du port espagnol de Palos, découvrit l'îlot de Florès dès l'année 1452, en se guidant sur le vol des oiseaux au sortir de l'île Fayal, le peu de distance qu'il y a entre le méridien de Corvo ou de Florès et les grands bancs de *Fucus* rend presque impossible d'admettre que les vaisseaux portugais,

¹ Comparez Humboldt, *Relation historique et Histoire de la géographie du nouveau continent*, avec Rennel, *Investigation of the Currents of the Atlantic Ocean*, 1832, p. 184.

poussés vers l'ouest par la tempête, n'aient pas vu avant Colomb quelque partie de ces prairies océaniques. Cependant il faut reconnaître à l'étonnement que témoignèrent les compagnons de l'amiral, lorsqu'ils se virent constamment enveloppés de varechs, depuis le 16 septembre jusqu'au 8 octobre 1492, que les marins ne soupçonnaient pas encore à cette époque l'étendue de ces groupements. Il n'est pas fait mention, à la vérité, dans les extraits que Las Casas a conservés du journal de Colomb, des appréhensions que causa cet amas d'herbes marines ni des murmures de l'équipage. Colomb parle uniquement du mécontentement et des plaintes qui s'élevèrent à l'occasion des vents alizés, si réguliers pourtant et si faibles. Seul Fernando Colomb, dans la Vie de son père, essaye de dépeindre d'une manière un peu dramatique les inquiétudes des matelots.

Mes recherches m'ont amené à ce résultat, que Colomb a traversé deux fois les grands bancs de Fucus : en 1492, par 28° 30' ; en 1493, par 37° de latitude, chacune de ces deux fois entre 40° et 43° de longitude. Ce résultat ressort avec assez d'évidence de l'estimation de la vitesse, faite par Colomb, et de la distance que le vaisseau franchissait chaque jour. Colomb, il est vrai, prit ses mesures sans jeter le loch ; il se contenta des indications d'un sablier (*ampolleta*) qui marquait les demi-heures. C'est dans le journal de Pigafetta, l'un des compagnons de Magellan, que j'ai trouvé la première mention décisive du loch, de la *cadena della popa*, et cette mention se rapporte à l'an

1521¹. Il est d'autant plus important de déterminer la position du vaisseau qui portait Colomb, dans les vingt-deux jours de son passage à travers les grands bancs de Fucus, qu'on en peut conclure que depuis, c'est-à-dire en 350 ans, ces amas de plantes marines, qu'elles aient été arrachées du fond de la mer ou déversées par le *Gulf-stream*, n'ont pas changé de place. La constance des phénomènes naturels mérite doublement de fixer l'attention du physicien, lorsque nous la retrouvons dans les plaines toujours agitées de l'Océan. Bien que la force et la direction des vents qui règnent longtemps dans ces parages fassent osciller d'une manière sensible les limites des bancs de Fucus, on peut aujourd'hui, au milieu du dix-neuvième siècle, regarder le 48° degré de longitude à l'ouest du méridien de Paris comme l'axe principal du grand banc. Dans la vive imagination de Colomb, ce banc ainsi placé s'associait à la grande ligne physique de démarcation qui devait, selon lui, diviser la terre en deux parties, et se rattachait étroitement à la structure du globe, à la perturbation produite dans la déclinaison de l'aiguille aimantée et dans les circonstances climatologiques. Colomb, ne sachant à quelle distance il se trouvait des Açores, s'oriente, dans le mois de février 1493, d'après les premières traces d'herbes flottantes (*della primera yerba*) qui s'offrent à lui sur la limite orientale du grand banc de Corvo. Dès le 4 mai 1493, cette ligne physique fut, grâce à la puis-

¹ Humboldt, *Cosmos*, t. II, pp. 313 et 557-561.

sante influence de l'amiral, changée en une limite politique, et devint la célèbre ligne de démarcation entre les possessions espagnoles et portugaises ¹.

¹ Humboldt, *Histoire de la géographie du nouveau continent*, t. III, p. 64-99; *Cosmos*, t. II, p. 335-338.

STEPPE ET DÉSERTS.

CHAPITRE VI.

PARTICULARITÉS.

LE CHAMEAU, VAISSEAU DU DÉSERT.

Dans les poésies orientales, le chameau est nommé le vaisseau terrestre ou le vaisseau du désert ¹. Mais les chameaux ne servent pas seulement au transport des fardeaux; ils ne sont pas uniquement un moyen de locomotion propre à rattacher entre elles des contrées éloignées; ils sont aussi, selon la remarque de Charles Ritter ², dans son excellente dissertation sur les limites géographiques entre lesquelles sont répandus ces animaux, « la condition essentielle de la vie nomade dans les régions brûlantes qui connaissent peu ou qui

¹ Chârdin, *Voyages*, édit. de Langlès, 1811, t. III, p. 376.

² Ritter (Karl), géographe allemand, né en Prusse l'an 1799, mort en 1859, la même année que Humboldt. (L. G.)

ne connaissent pas les pluies, à ce degré de civilisation où règne la vie patriarcale. Il n'y a pas un autre animal, ajoute Ritter, dont la vie se rattache par des liens aussi naturels et aussi étroits à une phase déterminée du développement de la vie humaine, et soit mieux établie historiquement à travers des milliers d'années, que le chameau, dans l'état de civilisation où sont retenus les Bédouins ¹. »

« Le chameau resta complètement inconnu aux Carthaginois aussi longtemps que se maintint leur brillante existence, et jusqu'à la ruine de leur commerce. C'est chez les Maurusiens, dans la partie occidentale de la Libye, et à l'avènement des Césars, que paraissent pour la première fois les chameaux appliqués à l'usage des armées. Peut-être fut-ce seulement à la suite des efforts tentés par les Ptolémées pour rendre plus actives les relations commerciales dans la vallée du Nil. Les Gouanches, habitants des îles Canaries, qui se rattachent vraisemblablement à la race des Berbères, ne connurent pas les chameaux avant le quinzième siècle, époque à laquelle ces animaux leur furent amenés par les conquérants et les colons normands. Le peu de rapports qu'entretenaient sans doute les Gouanches avec les côtes de l'Afrique et l'exiguïté de leurs navires étaient déjà un obstacle au transport d'aussi grands quadrupèdes. La véritable race berbère, répandue dans l'intérieur de l'Afrique septentrionale, à laquelle appartient, comme nous l'avons

¹ *Asien*, t. VIII, 1^{re} part., 1847, pp. 610 et 758.

déjà rappelé, les Tibbos et les Touariks, non-seulement a établi, à l'aide des chameaux qui traversent les vastes déserts de la Libye et les oasis, les relations de commerce qu'elle entretient aujourd'hui, mais encore elle doit à ces animaux d'avoir échappé à une ruine complète, et d'avoir conservé son indépendance nationale. Au contraire, l'usage des chameaux est resté étranger à la race nègre ; car ce n'est que par suite des expéditions qui soumirent aux Bédouins toute la partie septentrionale de l'Afrique, et des missions religieuses entreprises pour la conversion des nègres, que finit par pénétrer chez les races noires de l'Occident, comme partout, l'utile animal du Nedjed, des Nabatéens et de toute la zone araméenne. Les Goths amenèrent des chameaux, dès le iv^e siècle, sur les bords de l'Ister inférieur, aujourd'hui le Danube, comme les Ghaznévides les transportèrent en plus grand nombre encore dans les Indes, jusque sur les rives du Gange. » Pour suivre la propagation du chameau à travers le continent africain, il est nécessaire de distinguer deux époques : celle des Lagides, qui, par Cyrène, étendaient leur influence sur toute la partie nord-ouest de l'Afrique, et l'époque mahométane ou époque des conquérants arabes.

La question de savoir si l'on peut trouver encore à l'état de sauvagerie originaire les animaux domestiques qui les premiers devinrent les compagnons de l'homme (les bœufs, les brebis, les chiens, les chameaux) est restée longtemps problématique. Les Hiounnou de l'Asie orientale ont été des premiers à donner

l'exemple d'apprivoiser les chameaux sauvages. L'auteur de la grande compilation chinoise, intitulée : *Historia regionum occidentalium quæ Si-yu vocantur visu et auditu cognitarum* (Si-yu-wen-Kien-lo), assure qu'au milieu du XVIII^e siècle, on voyait errer encore dans le Turkestan oriental non-seulement des chevaux et des ânes sauvages, mais aussi des chameaux. Hadschi Chalfa parle dans sa géographie turque, composée au XVII^e siècle, de chasses très-fréquentes dirigées contre les chameaux sauvages des plateaux de Kachgar, de Tourfan et de Khotan. Schott rapporte, d'après un auteur chinois, Ma-dschi, qu'il se trouve des chameaux sauvages dans les contrées septentrionales de la Chine, à l'ouest du Hoang-ho (fleuve Jaune), dans la province de Ho-si ou de Tengout. Cuvier, à la vérité, dans son *Règne animal*, élève des doutes sur l'existence actuelle des chameaux sauvages dans l'Asie centrale; il pense que ce sont des chameaux redevenus sauvages, après avoir été mis en liberté avec divers animaux par les Kalmouks et d'autres adhérents de la religion de Bouddha, jaloux de se créer des mérites par leurs bonnes œuvres. D'après les témoignages d'historiens grecs, la patrie du chameau de l'Arabie était, au temps d'Artémidore et d'Agatharchides de Cnide, le golfe Élanitique des Nəbatéens¹. C'est un fait extrêmement digne de remarque que la découverte d'ossements fossiles de chameaux antédiluviens, faite en 1834 dans les collines de Sewalik ou contre-forts

¹ Ritter, *Asien*, pp. 670, 672 et 746.

de l'Himalaya, par le capitaine Cautley et le docteur Falconer. Ces ossements se rencontrent mêlés à des débris de mastodontes, d'éléphants, de girafes et à ceux de la gigantesque tortue terrestre (*colossochelys*), longue de douze pieds et haute de six ¹. Le chameau antédiluvien est appelé *Camelus sivalensis*, sans toutefois que l'on ait reconnu de différences considérables entre cet animal et les espèces encore vivantes, à une ou à deux bosses, de l'Égypte et de la Bactriane. De notre temps on a transporté, pour la première fois, quarante chameaux de Ténériffe à Java ². Le premier essai avait été fait à Samarang. C'est ainsi qu'on a commencé, dans le dernier siècle, à transporter des rennes de Norvège en Islande. On n'en avait pas trouvé dans cette île, lors de la première colonisation, malgré le voisinage des côtes occidentales du Groënland et les masses de glaces flottantes ³.

¹ Humboldt, *Cosmos*, t. 1, p. 321.

² *Singapore-Journal of the Indian archipelago*, 1847, p. 206.

³ Sartorius von Waltershausen, *Physisch-geographische Skizze von Island*, 1847, p. 41.

STEPPE ET DÉSERTS.

CHAPITRE VII.

PARTICULARITÉS.

RÉGIONS COMPRISES ENTRE L'ALTAÏ ET LE KOUEN-LUN.

Le vaste soulèvement ou, comme l'on dit d'ordinaire, le plateau montagneux de l'Asie qui comprend la petite Boukharie, la Dzoungarie, le Tibet, le Tangout et les provinces de la Mongolie habitées par les Chachas et les Eleuths, est situé entre 36° et 48° de latitude, 79° et 116° de longitude. C'est par erreur que l'on se représente cette partie de l'Asie centrale comme une seule masse compacte de montagnes, comme un exhaussement convexe se prolongeant sans interruption, ainsi que les plateaux de Quito et de Mexico, et élevé de 7,000 à 9,000 pieds au-dessus du niveau de l'Océan. J'ai déjà expliqué ailleurs qu'entendu de cette manière il n'existe pas de plateau continu dans l'Asie centrale ¹.

¹ Humboldt, 1^{er} *Mémoire sur les montagnes de l'Inde*, dans les

Il y a longtemps déjà que mes vues sur la distribution géographique des plantes et sur la température moyenne nécessaire à certaines cultures, m'avaient fait révoquer en doute la continuité d'un vaste plateau tartare qui aurait couvert tout l'espace compris entre les chaînes de l'Himalaya et de l'Altaï. On représentait toujours ce plateau tel que jadis Hipparate avait décrit les plaines hautes et désertes de la Scythie, qui « se prolongent indéfiniment, sans être couronnées de montagnes, et s'élèvent jusque sous la constellation de l'Ourse ¹. » Klaproth a eu l'incontestable mérite de déterminer, dans une partie de l'Asie plus réellement centrale que ne le sont les provinces de Kachmir, du Baltistan et les lacs sacrés du Tibet (Manasa et Ravanahrada), la véritable position et la direction de deux grandes chaînes complètement distinctes, le Kouen-lun et le Thian-chan ou les monts Célestes. Déjà, à la vérité, Pallas ² avait soupçonné l'importance des monts Célestes, sans toutefois connaître leur nature volcanique ; mais, imbu des préjugés de son temps, livré aux hypothèses d'une géologie capricieuse et systématique, convaincu en particulier que toutes les chaînes partaient, comme autant de rayons, d'un centre commun, cet observateur éminent voyait dans le point culminant du Thian-chan, dans le Bogdo-Oola (*mons*

Annales de chimie et de physique, 1816, p. 303 ; 2^e *Mémoire*, 1820, pp. 5-55.

¹ *De Aere et Aquis*, t. II, chap. XIX, p. 70, édit. de Littré.

² Pallas (P. Simon), célèbre voyageur et naturaliste, né, en 1741, à Berlin, mort, en 1811, au service de la Russie, où il avait été appelé par Catherine II dès l'année 1767. (L. G.)

Augustus), un nœud central qui dominait le reste du continent et servait de point de départ à toutes les autres chaînes de montagnes.

L'idée d'un plateau unique couvrant l'Asie centrale dans toute son immense étendue, est née en France dans la dernière moitié du XVIII^e siècle. Elle était le résultat de combinaisons historiques et d'une étude trop peu attentive du célèbre voyageur vénitien, Marco Polo¹. A ces causes d'erreur il faut joindre les récits naïfs des moines diplomates du XIII^e et du XIV^e siècle qui, grâce à l'étendue et à l'unité dont jouissait alors l'empire des Mongols, pouvaient traverser tout le continent intérieur, depuis les ports de la Syrie et de la mer Caspienne jusqu'au rivage oriental de la Chine, baigné par le grand Océan. Si la connaissance exacte de la langue et de la littérature sanscrite eût été chez nous plus vieille d'un demi-siècle, l'hypothèse d'un plateau central, couvrant les vastes espaces compris entre l'Himalaya et la Sibérie méridionale, eût trouvé sans doute à s'appuyer d'une autorité antique et vénérable. Dans le fragment géographique du *Mahabharata* intitulé *Bhischmakanda*, le Méru paraît désigné moins comme une montagne que comme un immense renflement du sol fournissant à la fois des eaux aux sources du Gange, du Bhadrasona (Irtyche)

¹ Marco Polo, fameux voyageur vénitien, né vers l'an 1250, mort en 1323, parcourut presque toute l'Asie, pénétra dans la Tartarie et dans la Chine. La relation de ses voyages, traitée de fable pendant longtemps, a été reconnue de plus en plus exacte, à mesure que l'on a mieux connu les pays dont elle s'occupe. (L. G.)

et de l'Oxus bifurqué. A ces vues de géographie physique se sont mêlées, en Europe, des idées d'un autre ordre, des rêves mythiques sur l'origine de la société humaine. La plupart des géologues étant restés longtemps opposés au système de soulèvement, les hautes régions qui, les premières, semblaient avoir été abandonnées par les eaux, devaient, les premières aussi, avoir reçu les germes de la civilisation. Des systèmes de géologie diluvienne à l'usage des Hébreux, systèmes fondés sur des traditions locales, favorisaient ces aperçus. Le rapport intime que l'on avait reconnu entre le temps et l'espace, entre le commencement de l'ordre social et la constitution de la surface du globe, donnait à ce massif immense et non interrompu, que l'on appelait vaguement plateau de la Tartarie, une importance singulière et presque un intérêt moral. Des connaissances positives, fruit tardif de voyages scientifiques et de mesures directes, une étude approfondie des langues et des littératures asiatiques, particulièrement du Chinois, ont rectifié peu à peu ce qu'il y avait d'inexact et d'exagéré dans ces hypothèses américaines. Les hautes plaines (ὄροπέδια) de l'Asie centrale ne sont plus considérées comme le berceau de la civilisation humaine et comme le siège primitif de tous les arts et de toutes les sciences. Ils se sont évanouis ces Atlantes de Bailly¹, dont d'Alembert disait si spirituellement qu'ils nous avaient tout appris, sauf leur existence et leur nom. Dès le temps de Posido-

¹ Allusion aux lettres de Bailly sur l'origine des sciences et sur l'Atlantide de Platon, publiées en 1777. (L. G.)

nus ¹, les Atlantes océaniques n'étaient pas traités avec plus d'égard ².

Un plateau d'une hauteur considérable, mais très-inégal, s'étend, avec des interruptions peu sensibles, depuis le Tibet oriental jusque vers les nœuds du Kentei, au sud du lac Baikal, dans la direction du sud-sud-ouest au nord-nord-est, et porte les noms de Gobi, de Scha-mo (désert de sable), de Scha-ho (fleuve de sable) et de Hanhai. Cet exhaussement, plus ancien sans doute que les chaînes de montagnes qu'il coupe, est compris entre 79° et 116° de longitude. Mesuré au sud, entre Ladak, Gertop et Hlassa, résidence du Grand Lama, perpendiculairement à l'axe longitudinal, le plateau dont nous parlons a 300 lieues d'étendue; il en a à peine 200 entre Hami ou Khamil, dans les monts Célestes et la grande courbure que décrit le Hoang-ho, ou fleuve Jaune, autour de la chaîne de l'In-chan; mais on en compte 310 au nord, depuis le Khanggai, où était située jadis la métropole orientale, Karakhorum, jusqu'à la chaîne méridionale du Khin-gan-Petscha, dans la partie du Gobi que l'on traverse pour se rendre de Kiakhta à Peking, par Ourga. Si on le mesure dans toute son étendue, en tenant compte des sinuosités, cet exhaussement du sol (qui doit être distingué des chaînes de montagnes situées à l'est et beaucoup plus hautes) offre une aire trois fois égale environ à celle de la France. La carte

¹ Posidonius, philosophe stoïcien, né à Apamée, en Syrie, dans le premier siècle av. J.-C. (L. G.)

² Strabon, l. II, p. 102; l. XIII, p. 598.

des chaînes de montagnes et des volcans de l'Asie centrale que j'ai dressée en 1839 et publiée seulement en 1843, fait ressortir d'une manière frappante les relations hypsométriques qui existent entre les montagnes et le plateau du Gobi. Elle a pour base toutes les observations astronomiques que j'ai pu mettre à profit, et les descriptions orographiques qui existent en si grande abondance dans la littérature chinoise, travaux qu'ont bien voulu rechercher, à ma prière, Klaproth et Stanislas Julien. Dans cette carte, où sont indiquées seulement la direction moyenne et la hauteur des chaînes de montagnes, est esquissé à grands traits tout l'intérieur du continent asiatique compris entre les méridiens de Péking et de Cherson, depuis le 30° jusqu'au 60° degré de latitude. Elle est, sous plusieurs rapports, essentiellement différente de toutes les cartes publiées jusqu'à l'époque où elle parut.

Trois circonstances ont permis aux Chinois de réunir dans les premières productions de leur littérature un très-grand nombre de données orographiques sur la haute Asie, particulièrement sur les régions situées entre la chaîne de l'In-chan, le lac alpestre de Khoukounoor et les rives de l'Ili et du Tarim, au nord et au sud des monts Célestes, régions si complètement inconnues jusqu'à ce jour des nations occidentales. Ces circonstances sont : 1° les conquêtes pacifiques des pèlerins bouddhistes et les expéditions militaires dirigées vers l'ouest, qui, sous les dynasties des Han et des Thang, c'est-à-dire 122 ans avant notre ère, et plus tard, au ix^e siècle, amenèrent les vainqueurs

jusqu'à Ferghana et aux rives de la mer Caspienne; 2° l'intérêt religieux qui s'attachait à certaines cimes de montagnes, en raison des sacrifices dont la loi prescrivait l'accomplissement périodique; 3° l'usage précoce et familier de l'orientation par la boussole dans l'intérieur des terres. Cet usage, et la connaissance répandue douze siècles avant l'ère chrétienne de la propriété directe inhérente à l'aiguille aimantée, durent donner aux indications orographiques et hydrographiques des Chinois une grande supériorité sur les descriptions, d'ailleurs si rares, des écrivains grecs et latins. Strabon, malgré toute sa sagacité, ne connaissait pas mieux la direction des Pyrénées que celle des Alpes et des Apennins ¹.

A la partie basse de l'Asie appartiennent : presque toutes les contrées septentrionales bornées au sud-est par la chaîne volcanique du Thian-chan; les steppes situées au nord de l'Altaï et de la chaîne Sayane; les espaces qui s'étendent depuis les environs de la mer Caspienne jusqu'à la chaîne méridienne du Bolor ou Boulyt-Tagh (montagne des Nuages, dans le dialecte des Ouigours), et au cours supérieur de l'Oxus, qui prend sa source près du plateau de Pamir, dans le lac Sir-i-kol (lake Victoria), ainsi que l'ont reconnu les pèlerins bouddhistes Hiouen-thsang et Soung-youn dès 518 et 629, Marco Polo en 1277, et le lieutenant Wood en 1838; enfin la contrée qui, partant du lac Aral et de l'extrémité méridionale des monts Ourals,

¹ Strabon, l. II, pp. 71 et 128; l. III, p. 137; l. IV, pp. 99 et 202; l. V, p. 211.

va rejoindre le lac Thenghiz ou Balkhasch, à travers la steppe des Kirghiz. Auprès de plateaux qui n'ont pas moins de 1,949 à 3,248 mètres de hauteur, il est bien permis d'appliquer le nom de bas-fonds à des surfaces qui s'élèvent de 65 à 390 mètres au-dessus du niveau de la mer. Le premier de ces nombres marque la hauteur de la ville de Manheim, le second celle de Genève et de Tubingue. Les dénominations de hauts-fonds et de bas-fonds n'ont qu'une valeur relative, et étendre le nom de plateau, dont on fait tant d'abus, à des ondulations de terrain qui présentent une différence à peine sensible dans la température et le caractère de la végétation, ce serait, de la part de la géographie physique, renoncer à l'idée de rapport qui existe entre les altitudes et le climat, entre l'exhaussement du sol et l'abaissement de la température.

Lorsque je me trouvai dans la Dsoungarie chinoise, entre les frontières de la Sibérie et le lac Dsaisang, à égale distance de l'océan Glacial et des embouchures du Gange, je pouvais me croire dans l'Asie centrale; mais le baromètre m'apprit bientôt que les plaines traversées par le cours supérieur de l'Irtyche entre Oustkamenogorsk et le poste chinois de Chonimailakhou (*le bélément des brebis*) sont à peine élevées de 260 à 325 mètres au-dessus du niveau de la mer. Les mesures barométriques de Pansner qui ont précédé mon expédition, bien qu'elles aient été publiées plus tard, ont été confirmées par celles que j'ai faites moi-même. Ses résultats et les miens contredi-

sent les hypothèses que l'abbé Chappe¹ a mises en avant, en se fondant sur l'estime des pentes de rivière et sur l'élévation prétendue des rives de l'Irtyche dans la Sibérie méridionale. Le lac Baikal situé beaucoup plus loin vers l'est n'est encore lui-même qu'à environ 433 mètres au-dessus de la mer.

Afin de bien faire saisir, à l'aide de quelques exemples certains, le rapport entre les hautes terres et les basses terres et la gradation des exhaussements du sol, j'ai disposé ici la série ascendante de quelques plateaux pris en Europe, en Afrique et en Amérique et mesurés avec exactitude. On pourra comparer à ces chiffres les résultats depuis acquis sur la hauteur moyenne des plaines de l'Asie qui en forment les véritables bas-fonds.

Plateau d'Auvergne	331 mètres.
de Bavière	507
de Castille	682
de Mysore.	896
de Caracas	935
de Popayan	1754
d'Abyssinie (lac Tzana)	1852
d'Afrique méridionale (riv. d'Orange)	1949
d'Abyssinie (Axum)	2143
de Mexico.	2280
de Quito	2904
de la province de los Pastos	3119
des environs du lac Titicaca	3918

¹ Chappe d'Auteroche (Jean), né à Mauriac, en Auvergne, l'an 1722; mort en Californie, l'an 1769; ecclésiastique, astronome, membre de l'Académie des sciences, fit un voyage scientifique en Sibérie, et publia, en 1768, la relation à laquelle Humboldt fait ici allusion. Les observations qu'il fit en Californie furent publiées, en

Dans aucune partie du Gobi, appelé improprement désert, car il contient çà et là de beaux pâturages, on n'a mis autant de soin à explorer les altitudes diverses du sol que dans la zone qui s'étend depuis les sources du Selenga jusqu'à la muraille de la Chine, et qui ne comprend guère moins de 250 lieues. Un nivellement barométrique a été exécuté avec une très-grande exactitude, sous les auspices de l'Académie de Saint-Pétersbourg, par deux savants d'une grande distinction, l'astronome George Fuss et le botaniste Bunge, lorsqu'ils accompagnèrent, en 1832, des moines du rite grec envoyés en mission à Péking. Leur but était d'établir dans ces lieux l'un des observatoires magnétiques dont j'avais signalé les avantages. Ils reconnurent que la hauteur moyenne de cette partie du Gobi ne s'élève pas, comme on s'était trop pressé de le conclure des résultats obtenus par les jésuites Gerbillon et Verbiest sur les sommets des montagnes environnantes, de 2,436 à 2,599 mètres, mais tout au plus à 1,300 mètres. La partie comprise entre Erghi, Dourma et Charabourguna n'a pas plus de 780 mètres au-dessus du niveau de l'Océan; c'est à peine 97 mètres au-dessus du plateau de Madrid. Erghi est située à la moitié du chemin qui traverse le désert sous 45° 31' de latitude et 109° 4' de longitude orientale. Le sol offre en ces lieux une dépression de plus de 100 lieues de largeur, dirigée du sud-ouest au nord-est, et

1772, par Cassini. Son neveu, Claude Chappe, né en 1790, passe pour être l'inventeur du télégraphe aérien. (L. G.)

qui, suivant une ancienne tradition mongole, formait jadis le lit d'une grande mer intérieure. On y trouve des espèces de roseaux et de plantes salines, identiques pour la plupart à celles que présentent les basses terres qui bordent la mer Caspienne. On rencontre aussi dans cette contrée, au centre du désert, de petits lacs salés dont le sel est transporté en Chine; d'après une croyance bizarre, très-répandue parmi les Mongols, l'Océan doit revenir un jour et soumettre de nouveau le Gobi à son empire. Ces visions géologiques rappellent les traditions chinoises sur le *lac Amer*, situé dans l'intérieur de la Sibérie, dont j'ai fait mention ailleurs ¹.

Le bassin de Kachmir, objet d'un vif enthousiasme de la part de Bernier, et traité peut-être un peu dédaigneusement par Victor Jacquemont, a donné lieu aussi à de grandes exagérations hypsométriques. Jacquemont a reconnu, à l'aide de mesures barométriques dont on ne saurait suspecter l'exactitude, que la hauteur du lac de Wulur, situé dans la vallée de Kachmir, à peu de distance de la capitale Sirinagur, ne dépasse pas 1,629 mètres. Des opérations incertaines, fondées sur le degré de l'ébullition de l'eau, ont donné au baron Charles de Hügel 1,774 mètres d'élévation, au lieutenant Cunningham seulement 1,540 mètres ². La contrée montagneuse de Kachmir, qui a excité un si grand intérêt, particulièrement en Allemagne, bien

¹ Humboldt, *Aste centrale*; — Klaproth, *Asia polyglotta*.

² *Asie centrale*; et *Journal of the Asiatic Society of Bengal*, t. X, 1841, p. 114.

que quatre mois de neige dans les rues de Sirinagur diminuent un peu les agréments du climat, n'est pas située, comme cela se dit d'ordinaire, sur le dos de l'Himalaya, mais bien sur le versant méridional, où elle fait l'effet d'une vallée encaissée ¹. Au sud-ouest, à l'endroit où le Pir Panjal s'élève comme une muraille et sépare la contrée de Kachmir du Pendjab indien, les sommets neigeux de ces montagnes sont de formation basaltique et amygdaloïde. Cette dernière formation a reçu des indigènes le nom très-caractéristique de Schischak Deyu, qui signifie *la petite vérole du diable* ². Les voyageurs ont de tout temps représenté la végétation de Kachmir sous des aspects très-divers, selon qu'ils quittaient ce monde de végétaux si riche, aux formes si variées, qui peuple les régions tropicales, ou qu'ils venaient du nord, du Turkestan, de Samarcande et de Ferghana.

Ce n'est aussi que dans ces derniers temps qu'on est parvenu à se faire une idée plus distincte de la hauteur du Tibet. Jusque-là on avait, par une méprise grossière, confondu le niveau des plateaux avec les sommets des montagnes auxquels ils servent de base. Le Tibet remplit l'espace borné par l'Himalaya et le Kouen-lun; les hauts-fonds dont il est formé s'étendent comme une vallée entre ces deux puissantes chaînes de montagnes. Les indigènes et les géographes chinois partagent le pays en trois parties, dans la direction de l'est à l'ouest. On distingue ainsi le Tibet

¹ Charles de Hügel, *Kachmir*, t. II, p. 196.

² Vigne, *Travels in Kachmir*, 1842, t. I, pp. 237-293.

supérieur dont la capitale est Hlassa, située vraisemblablement à 2,924 mètres de hauteur; le Tibet moyen auquel appartient la ville de Leh ou Ladak (3,047 mètres environ); enfin le petit Tibet ou Baltistan, appelé aussi Sari-boutan, c'est-à-dire le *Tibet des abricots*, où se trouvent les villes d'Iscardo (1,920 mètres environ), de Gilgit, et au sud d'Iscardo, mais sur la rive gauche de l'Indus, le plateau de Deotsuh mesuré par Vigne (3,651 mètres). Si l'on étudie avec soin les nombreuses relations qui existent jusqu'à ce jour sur le Tibet, et qui ont été considérablement accrues à la suite de la brillante expédition entreprise sous les auspices du gouverneur général, lord Dalhousie, pour la fixation des frontières, on se convaincra bientôt que la contrée qui sépare l'Himalaya et le Kouen-lun n'est nullement un plateau continu; mais qu'elle est sillonnée par des groupes de montagnes qui appartiennent sans aucun doute à des systèmes de soulèvement tout à fait distincts. Il y a peu de véritables plaines. Les plus considérables sont celles qui sont situées entre Gertop, Daba, Schang-Thoung (*la plaine des Bergers*), où naissent les chèvres à laine de *Schawl*, et Shipke (3,185 mètres); celles qui s'étendent autour de Ladak, à 4,093 mètres de hauteur, et qu'il ne faut pas confondre avec l'enfoncement dans lequel la ville est cachée; enfin le plateau des *lacs sacrés* de Manasa ou de Ravana-hrada, déjà visité en 1625 par le père Antonio de Andrada, et qui vraisemblablement n'a pas moins de 4,570 mètres. D'autres parties de la contrée sont remplies par des massifs de montagnes serrés

étroitement les uns contre les autres, et, suivant l'expression de Vigne, « s'élevant comme les vagues d'un vaste Océan¹. » Le long des fleuves, sur le bord de l'Indus, du Sutledje et du Yarou-dsangbo-tschou que l'on croyait autrefois être le même que le Bourampouter (Brahma-poutra), on a mesuré différents points dont la hauteur ne va pas au-delà de 2,046 à 2,729 mètres. De ce nombre sont les villages de Pangi, de Kunawur, de Kelou et de Murung. D'après un grand nombre de déterminations de hauteur soigneusement recueillies, je crois pouvoir conclure que la partie du plateau tibétain comprise entre 71° et 83° de longitude orientale ne dépasse pas, en moyenne, 3,508 mètres. C'est à peine la hauteur à laquelle s'élève la plaine fertile de Caxamarca dans le Pérou; c'est 361 mètres au-dessous du plateau de Titicaca, 656 mètres au-dessous du sol sur lequel est bâtie la ville de Potosi.

La culture de plantes dont la croissance exige une température déterminée nous apprend qu'outre le plateau tibétain et le désert de Gobi, l'Asie offre entre les 37° et 48° parallèles, aux lieux que l'on représentait autrefois comme un plateau continu, des dépressions considérables et de véritables bas-fonds. Une étude attentive de l'ouvrage de Marco Polo, où il est fait mention de la culture de la vigne, et de coton récolté dans les contrées septentrionales, avait depuis longtemps éveillé l'attention de l'ingénieur Klaproth. Dans un ouvrage chinois intitulé : *Relation sur les*

¹ « ...rising like the waves of a vast Ocean. »

Barbares nouvellement soumis (San-kiang-wai-tan-ki-lïo), il est dit que le pays d'Aksou, situé un peu au sud des monts Célestes, près des fleuves qui forment le grand Tarim-gol, produit « des raisins, des grenades et un grand nombre de fruits d'une saveur exquise. Les champs sont couverts aussi de coton jaune (*Gossypium religiosum*), qui a l'aspect de nuages. Dans l'été, la chaleur est extrêmement forte, et dans l'hiver il n'y a, non plus qu'à Tourfan, ni froid rigoureux, ni neiges abondantes. » Les contrées de Khotan, de Kachgar et de Yarkand acquittent encore, comme au temps de Marco Polo, leurs tributs en coton ¹. On récolte également dans l'oasis de Hami ou Khamil, située plus de 80 lieues à l'est d'Aksou, des oranges, des grenades et des raisons très-estimés.

De ces indications relatives à la culture et au climat, il est permis de conclure le peu d'élévation du sol dans des parties considérables de l'Asie centrale. A une aussi grande distance des côtes, sous une longitude aussi orientale, dont l'effet naturel est d'augmenter le froid en hiver, et par 43 et 44 degrés de latitude, un plateau qui atteindrait seulement à la hauteur de Madrid ou de Munich pourrait bien avoir des étés chauds, mais non des hivers doux et presque sans neige. J'ai été témoin, il est vrai, qu'à Astracan (latit. 46° 21'), sur les bords de la mer Caspienne, à 25 mètres à peu près au-dessous du niveau de la mer Noire, de fortes chaleurs estivales favorisent la culture de la

¹ *Il milione di Marco Polo*, pub. dal conte Baldelli, t. I, pp. 32 et 87.

vigne; mais cela n'empêche pas que dans l'hiver le thermomètre ne descende de 20 à 25 degrés centigrades au-dessous de zéro. On conçoit encore que des plantes qui ne vivent pour ainsi dire qu'en été, que la vigne, le cotonnier, le riz et les melons puissent être, grâce à la chaleur rayonnante, cultivées avec succès entre le 40° et le 44° degré de latitude, sur des plateaux qui excèdent de beaucoup 975 mètres; mais comment les grenadiers d'Aksou et les orangers de Hami, dont le père Grosier vantait déjà l'excellence, pourraient-ils, à de grandes hauteurs, braver la rigueur et la longue durée de l'hiver? Charles Zimmermann, dans la savante analyse qu'il a donnée de sa carte de l'Asie centrale¹, a rendu très-probable l'opinion que le bassin du Tarim-gol, c'est-à-dire les déserts compris entre les chaînes du Thian-chan et du Kouen-lun, s'élèvent à peine, près du lac Lop, dans lequel se jette le Tarim, et que l'on représentait autrefois comme un lac alpestre, à 390 mètres au-dessus du niveau de la mer. C'est une élévation double de celle de la ville de Prague. Sir Alexandre Burnes n'évalue la hauteur du Bokhara qu'à 363 mètres à peu près. Il est fort à désirer que la hauteur du plateau central de l'Asie, au sud du 45° parallèle, soit enfin mise hors de question à l'aide de mesures barométriques, ou, ce qui demande, il est vrai, plus de circonspection qu'on n'a coutume d'en apporter à ces expériences, par le degré de l'eau bouillante. Tous les

¹ 1841, p. 99.

calculs sur la différence entre la limite des neiges éternelles et le maximum de hauteur auquel peut être cultivée la vigne dans les différents climats, reposent sur des éléments trop compliqués et trop incertains.

Afin de rectifier très-brièvement ce que j'ai dit, dans d'autres éditions de ce livre, sur les grands systèmes de montagnes qui traversent l'Asie centrale, je les réunis ici dans un tableau général, en commençant par les quatre chaînes parallèles, dirigées à peu près régulièrement de l'est à l'ouest, et dont les chaînons s'entre-croisent quelquefois, bien que rarement, en forme de grille. Toutes les fois que ces montagnes s'écartent de leur direction, on en peut conclure, comme pour les Alpes d'Europe, que les soulèvements se sont produits à des époques différentes. Après les quatre systèmes parallèles de l'Altaï, du Thian-chan, du Kouen-lun et de l'Himalaya, nous passerons en revue les failles méridiennes, c'est-à-dire les chaînes dirigées du nord au sud, telles que l'Oural, le Bolor, le Khingan, et les chaînes chinoises qui suivent la même direction, près de la grande sinuosité décrite par le Dzangbotchou, le fleuve du Tibet, de l'Assam et du Birman. Les monts Ourals séparent les basses terres de l'Europe des basses terres de l'Asie. Ces dernières contrées sont représentées par Hérodote, et même par Phérécyde, comme une Scythie européenne (Sibérie), comprenant tous les pays situés au nord de la mer Caspienne, et de l'Iaxarté, qui coule vers l'ouest. Elles peuvent être par conséquent considérées comme un prolongement de l'Europe, qui « s'étend

le long de l'Asie, dans le sens de sa plus grande dimension. »

1° Le grand système de l'*Altai*, désigné, dès le VII^e siècle sous le nom de mont d'Or par Ménandre de Byzance, sous celui d'*Altai-alin* chez les Mongols, de *Kin-chan* chez les Chinois, s'étend entre le 50° et le 52° degré et demi de latitude septentrionale, et borne vers le sud la vaste dépression du sol sibérien, depuis les mines fécondes du *Schlangenberg* et le confluent de l'*Ouba* avec l'*Irtyche* jusqu'au méridien du lac *Baïkal*. Il faut renoncer complètement aux dénominations vulgaires de grand et de petit *Altai*, auxquelles a donné lieu un passage confus d'*Aboulghassi*¹. Le système de l'*Altai* comprend : 1° l'*Altai* proprement dit ou *Altai-Kolyvan*, complètement soumis à la domination russe, qui s'avance à l'ouest de l'entrecroisement formé par les crevasses méridiennes du lac *Telezk*, et bordait vraisemblablement à l'est, dans les temps antéhistoriques, le grand bras de mer qui faisait communiquer le bassin aralo-caspien avec l'océan Glacial, dans la direction des groupes de lacs qui existent encore aujourd'hui sous le nom d'*Akhsakal-Barbi* et de *Sary-Koupa* ; 2° les chaînes *Sayanes* de *Tangnou*, d'*Oulangom* et de *Malakha*, situées à l'est des monts *Telezk* et suivant toutes des lignes à peu près parallèles de l'ouest à l'est. Le *Tangnou*, qui se perd dans le bassin de la *Selenga*, a servi, depuis une haute antiquité, de ligne de démarcation entre la race turque,

¹ Humboldt, *Asie centrale*.

au sud, et les Kirghiz, désignés autrefois sous le nom de Hakas, qui n'est autre que celui de Σάκαι, vers le nord. Cette montagne est la patrie originaire des Samoyèdes ou Sayotes, qui se répandirent jusqu'à l'océan Glacial, et que l'on a longtemps considérés en Europe comme habitant exclusivement les côtes polaires. Les cimes neigeuses les plus élevées de l'Altaï-Kolyvan sont les colonnes de Bieloukha et de Katunia; les dernières ne dépassent pas pourtant 3,352 mètres, c'est-à-dire la hauteur de l'Etna. Le plateau daourien, auquel appartient le nœud du Kentei et dont l'extrémité orientale est rejointe par le Jablonoi - Khrebet, sépare le bassin du lac Baïkal de celui du fleuve Amour.

2° Le système du *Thian-chan* ou monts Célestes, le Tengri-tagh des Turcs et des Hiongnu issus de la même origine que les Turcs, court de l'ouest à l'est, et dépasse huit fois en étendue la longueur des Pyrénées. A l'ouest de son intersection avec la chaîne méridienne de Bolor et de Kosyourt, le Thian-chan prend les noms d'Asferah et d'Altagh; il abonde en métaux et est sillonné de crevasses béantes qui exhalent des vapeurs chaudes, lumineuses durant la nuit, d'où les indigènes extrayent du sel ammoniac¹. A l'est du croisement des deux chaînes, se succèdent dans le Thian-chan : le passage de Kachghar (Kachghar-dawan); le passage du glacier Djeparlé qui conduit vers Koutché et Aksou dans le bassin du Tarim; le volcan Pechan qui lance encore des flammes, et a vomi des flots de lave au moins jusqu'au milieu du

¹ Humboldt, *Asie centrale*.

viii^e siècle de notre ère ; le grand massif couvert de neiges de Bogdo-Oola ; la solfatare d'Ouroumksi qui produit du soufre et du sel ammoniac (Nao-scha) dans un terrain houiller ; le volcan de Tourfan (Ho-tcheou ou Bischbalik) situé presque à égale distance entre les méridiens de Tourfan (Koune-tourpan) et de Pidjan, et qui jette encore des flammes. Les éruptions volcaniques du Thian-chan remontent, d'après les historiens chinois, jusqu'à l'an 89 avant Jésus-Christ, à l'époque où les Hiongnou furent poursuivis par les Chinois, depuis les sources de l'Irtyche jusqu'à Koutché et Khara-char¹. Le général chinois Teou-hian gravit le Thian-chan et vit « les montagnes volcaniques d'où jaillissent des masses de pierres liquéfiées qui ne s'arrêtent qu'à plusieurs *li* de distance. »

L'immense éloignement des volcans de l'Asie centrale par rapport aux côtes de la mer est un phénomène remarquable et isolé. Abel Rémusat a le premier signalé cette distance à l'attention des géologues, dans une lettre à Cordier². Il n'y a pas, par exemple, moins de 635 lieues entre le volcan de Pe-chan et l'océan Glacial, près de l'embouchure de l'Obi ; il y en a 630 vers le sud entre ce même volcan et l'embouchure de l'Indus et du Gange ; tant il est vrai de dire que ces éruptions jaillissent du centre même du continent asiatique. Dans la direction de l'ouest, le Pe-chan est à 566 lieues du golfe de Karaboghaz dans la mer Caspienne, à 423 lieues du bord oriental du lac Baïkal.

¹ Klaproth, *Tableaux historiques de l'Asie*, p. 108.

² *Annales des mines*, t. V, 1820, p. 137.

Les volcans actifs du nouveau monde paraissent être jusque-là les plus éloignés des côtes. Le volcan mexicain de Popocatepetl n'est cependant qu'à 44 lieues des côtes de la mer du Sud ; et dans l'Amérique méridionale, on compte 31, 35 et 52 lieues seulement entre les volcans de Sangai, de Tolima et de la Fragua, et les rivages de la même mer. Ne sont pas compris dans ce relevé les volcans éteints et les montagnes de trachyte qui ne sont pas en communication permanente avec l'intérieur de la terre. A l'est du volcan de Tourfan et de l'oasis fertile de Hami, la chaîne du Thian-chan disparaît dans la grande intumescence du Gobi, dirigée du sud-ouest au nord-est. L'interruption dure l'espace de 9° et demi de longitude ; mais au-delà du Gobi, la chaîne transversale de l'In-chan (montagne d'Argent) forme un prolongement du Thian-chan qui s'étend de l'ouest à l'est, presque jusqu'aux côtes de l'océan Pacifique, dans le voisinage de Péking, au nord de Pe-tcheli. De même que l'In-chan continue vers l'est la crevasse sur laquelle s'élève le Thian-chan, on peut être également tenté de voir dans le Caucase un prolongement occidental de la même chaîne, par-delà les bas-fonds du Touran ou la dépression aralo-caspienne. Le parallèle moyen ou l'axe de soulèvement du Thian-chan est entre 40° 40' et 43° de latitude ; celui du Caucase, dirigé de l'est-sud-est à l'ouest-nord-ouest, suivant la carte dressée par l'état-major de l'armée russe, oscille entre 41° et 44°¹. Des quatre

¹ Meyendorff, *Bulletin de la Société géologique de France*, t. IX, 1837-1838, p. 230.

chaînes parallèles qui traversent l'Asie dans toute son étendue, le Thian-chan est la seule dont jusqu'au jour où j'écris aucun sommet n'ait été mesuré.

3° Le système du *Kouen-lun* (Kourkoun ou Koulkoun), si l'on y joint l'Indou-kho et son prolongement occidental, le mont Elbourz et le volcan de Demavend, forme avec les Cordillères des Andes la plus longue ligne de soulèvement qui sillonne notre planète. Au point où il coupe à angle droit la chaîne méridienne de Bolor, le Kouen-lun prend le nom de *montagnes des Oignons* (Thsoung-ling); le Bolor lui-même est ainsi nommé, à l'angle oriental de l'intersection. Le Kouen-lun, qui marque la limite septentrionale du Tibet, suit très-régulièrement de l'ouest à l'est le 36° parallèle. Il existe cependant sous le méridien de Hlassa une interruption produite par le grand nœud de montagnes qui entoure le lac alpestre de Khoukou-noor et la *mer des Étoiles* (Sing-so-hai), si célèbre dans la géographie mythique des Chinois. Les chaînes un peu plus septentrionales du Nan-chan et du Kilian-chan, qui s'étendent jusqu'au mur de la Chine, près de Liang-tcheou, peuvent être en quelque sorte considérées comme le prolongement oriental du Kouen-lun. A l'ouest de l'intersection de Kouen-lun et du Bolor, la direction des axes de soulèvement qui vont de l'est à l'ouest dans le Kouen-lun et l'Hindou-kho, et du sud-est au nord-ouest dans l'Himalaya, prouvent, ainsi que je crois déjà l'avoir démontré dans l'*Asie centrale*, que l'Hindoukho est le prolongement du Kouen-lun et non de l'Himalaya. Depuis le mont Taurus, dans la

Lycie, jusqu'au Kafiristan, la chaîne suit le parallèle de Rhodes, le *Diaphragme* de Dicéarque, dans un espace de 45 degrés de longitude. La grande vue géologique d'Ératosthène, développée par Marin de Tyr et par Ptolémée, d'après laquelle le prolongement du Taurus s'étend à travers toute l'Asie jusqu'à l'Inde, dans une seule et même direction, parait avoir été fondée en partie sur des notions qui du Pendjab étaient parvenues aux Perses et aux Hindous¹. Les brahmanes affirment, dit Cosmas Indicopleustès, dans sa *Topographia christiana*², « qu'un corbeau partant de Tzinitza (Thinæ) et traversant la Perse et la Romanie, diviserait exactement en deux parties égales la terre habitée. » Il est remarquable, ainsi que le fait déjà observer Ératosthène, que cet acte de soulèvement, le plus grand de l'ancien monde, situé sous 35° 30' et 36° de latitude septentrionale, aboutit aux colonnes d'Hercule, après avoir traversé le lit de la mer Méditerranée³. La partie orientale de l'Hindoukhou est le Paropamisus des anciens, le Caucase indien des compagnons d'Alexandre. Le nom d'Hindou-kouch, si souvent employé aujourd'hui par les géographes, ne s'applique, comme on le voit déjà par les relations de l'Arabe Ibn-Batuta, qu'à un seul passage dans lequel l'excès du froid a souvent tué un grand nombre d'esclaves hindous. Le Kouen-lun vomit aussi du feu à plusieurs centaines de milles du littoral. Le mont

¹ Strabon, liv. II, p. 68; liv. XI, pp. 490 et 511; liv. XII, p. 689.

² Montfaucon, *Collectio nova Patrum*, t. II, p. 137.

³ Humboldt, *Aste centrale et Cosmos*.

Chinkieou renferme une caverne d'où jaillissent des flammes qui, d'après un passage du *Youen-tchong-ki* traduit par mon ami Stanislas Julien, sont aperçues à une très-grande distance. La cime la plus élevée de l'Hindou-kho dont on ait mesuré la hauteur, est située au nord-ouest de Dschellalabad, à 6,167 mètres au-dessus du niveau de la mer. Vers l'ouest, près d'Hérat, la chaîne s'abaisse et n'a pas plus de 780 mètres, jusqu'à ce qu'elle se relève au nord de Téhéran, et atteint une hauteur de 4,473 mètres.

4° La direction normale de l'*Himalaya* est de l'est à l'ouest, ainsi que cela apparaît manifestement sur une étendue de plus de 15 degrés de longitude (79°-95°), depuis le colossal Dhawalagiri, haut de 8,556 mètres, jusqu'au point où la chaîne est traversée par le fleuve Dzangbo-tchou (Irawaddy, d'après Dalrymple et Klapproth) qui est resté longtemps à l'état de problème; on peut même dire jusqu'aux chaînes méridiennes qui couvrent toute la Chine occidentale, et particulièrement dans les provinces de Sset-chouan, Hou-kouang et Kouang-si, formant le grand nœud de montagnes d'où sortent les sources du Kiang. Après le Dhawalagiri, ce n'est pas, comme on l'a cru jusqu'ici, le Tchamalari, mais c'est le Kinchinjinga qui forme le point culminant de la partie de l'Himalaya dirigée de l'est à l'ouest. Le sommet occidental de Kinchinjinga, situé sous le méridien de Sikhim, entre le Boutan et le Népal, sur la partie de la chaîne qui va du Tchamalari, dont la hauteur présumée est de 7,309 mètres à peu près, au Dhawalagiri, a 8,587 mètres de haut;

le sommet oriental en a 8,234 environ. Le Kinchinjinga a été pour la première fois mesuré trigonométriquement par le colonel Waugh ; et, comme il est dit en termes exprès, dans une lettre qui m'a été adressée de Dorjuling, le 25 juillet 1848, par le savant botaniste attaché à la dernière expédition vers le pôle sud, le D^r Jos. Hooker, que le Dhawalagiri, après une nouvelle mesure, conserve définitivement le premier rang parmi les cimes neigeuses de l'Himalaya, il faut nécessairement que sa hauteur réelle dépasse les 8,556 mètres qu'on lui avait attribués jusqu'ici. Le changement de direction s'opère près du Dhawalagiri, sous 79 degrés de latitude orientale. A partir de ce point, l'Himalaya court non plus de l'est à l'ouest, mais du sud-est au nord-ouest, et, arrivé entre Mozufarabad et Gilgit, au sud du Kafiristan, va rejoindre une partie de l'Hindoukhou, comme un grand filon croiseur. Cette déviation dans l'axe de l'Himalaya prouve avec évidence qu'il y a eu des soulèvements successifs, comme cela s'observe aussi dans la région occidentale des Alpes d'Europe. Le cours supérieur de l'Indus, depuis les lacs sacrés de Manasa et de Ravana-hrada, situés à 4,570 mètres de hauteur, dans le voisinage desquels il prend naissance, jusqu'à Iscardo et au plateau de Deotzuh, haut de 3,960 mètres environ d'après les mesures de Vigne, suit sur le plateau tibétain la direction du sud-ouest au nord-est, parallèlement à l'Himalaya. Dans la partie occidentale de l'Himalaya se trouvent le Djawahir, dont depuis longtemps on avait exactement mesuré la hauteur (7,849 mètres), et la vallée de Kachmir située

à l'abri de tous les vents sur une hauteur qui ne dépasse pas 1,629 mètres, près du lac Wulur, dont jamais une vague ne ride la surface, gelée pendant tout l'hiver.

Après les quatre grands systèmes de montagnes qui, dans leur allure normale, forment autant de chaînes parallèles, il nous reste à nommer la longue série de chaînes méridiennes alternantes qui s'étendent depuis le cap Comorin, vis-à-vis l'île de Ceylan, jusqu'à la mer Glaciale, entre 64° et 75° de longitude, dans la direction moyenne du sud-sud-est au nord-nord-ouest. A ce système de soulèvements méridiens, qui, par leur disposition alterne, rappellent les failles de filons, appartiennent les Ghates, la chaîne Soliman, le Paralasa, le Bolor et l'Oural. Le relief est interrompu de telle manière que chaque nouveau surgissement prend naissance dans une latitude que n'a pas atteinte le surgissement qui précède, et que toutes ces montagnes, opposées les unes aux autres, alternent successivement. L'importance que les Grecs attachèrent aux chaînes méridiennes de l'Asie, non pas toutefois, je suppose, avant le 11^e siècle de notre ère, avait disposé Agathodémon et Ptolémée à se représenter le Bolor, comme suivant, sous le nom d'Imaüs, un axe prolongé jusqu'à 62° de latitude, c'est-à-dire jusqu'aux basses plaines arrosées par le cours inférieur de l'Irtysche et de l'Obi.

Si indifférente que soit aux yeux du géognoste une ride plus ou moins saillante sur l'écorce d'une planète, la hauteur des sommets de montagne, mesurés ver-

ticalement au-dessus du niveau de la mer, est toujours, ainsi que tout ce qui est d'une entreprise difficile, l'objet de la curiosité populaire. Je suis donc autorisé à placer ici l'indication des développements successifs qu'ont pris les connaissances hypsométriques. Lorsqu'en 1804 je révins en Europe après quatre années d'absence, on n'avait encore mesuré avec quelque exactitude aucune des cimes neigeuses de l'Asie, pas plus sur l'Himalaya, que sur l'Hindou-kho ou le Caucase. Les Indes orientales ne m'offraient donc aucun terme de comparaison dont je pusse rapprocher les déterminations de hauteur que j'avais recueillies dans les neiges éternelles des Cordillères de Quito et dans les montagnes du Mexique. L'important voyage de Turner, de Davis et de Saunders au plateau du Tibet, tombe, à la vérité, dans l'année 1783 ; mais le savant Colebrooke remarquait avec raison que l'évaluation faite par Turner de la hauteur du Tchamalari, situé un peu au nord de Tassisudan, sous 28° 5' de latitude, 87° 8' de longitude, ne repose pas sur des fondements plus solides que les évaluations faites par le colonel Crawford et le lieutenant Macartney, des hauteurs que l'on distingue de Patna et du Kafiristan¹. Ce sont les excellents travaux de Webb, de Hodgson, de Herbert et des frères Gérard qui les premiers ont répandu sur les cimes gigantesques de l'Himalaya une lumière plus vive et plus sûre. En 1808, la connaissance hypsométrique des chat-

¹ Turner, dans les *Asiatic Researches*, t. XII, p. 234 ; Elphinstone, *Account of the Kingdom of Caubul*, 1815, p. 95 ; — Francis Hamilton, *Account of Nepal*, 1819, p. 92.

nes de l'Inde orientale était encore tellement incertaine que Webb pouvait écrire à Colebrooke : « La hauteur de l'Himalaya reste toujours problématique ; je trouve bien que les sommets qu'on aperçoit du plateau de Rohilkand sont élevés au-dessus de cette plaine de 21,000 pieds anglais (6,401 mètres environ) ; mais nous ne connaissons pas leur hauteur absolue au-dessus du niveau de la mer. »

Au commencement de l'année 1820, se répandit en Europe la nouvelle que non-seulement il y avait dans l'Himalaya des sommets beaucoup plus élevés que ceux des Cordillères, mais que Webb, dans le col de Niti, et Moorcroft dans le plateau tibétain, aux environs de Daba et des Lacs Sacrés, avaient trouvé de beaux champs de blé et des prairies fertiles, sur des hauteurs qui dépassent de beaucoup le mont Blanc. Cette nouvelle fut accueillie en Angleterre avec une grande défiance ; on attaqua l'exactitude des observations par des considérations tirées de la réfraction de la lumière. J'ai démontré le peu de fondement de ces doutes dans deux mémoires sur les montagnes de l'Inde ¹. Un jésuite tyrolien, le père Tiefenthaler, qui pénétra, en 1766, dans les provinces de Kemaoun et de Népal, avait déjà soupçonné l'importance du Dhawalagiri. On lit sur sa carte : « Montes Albi, qui Indis *Dolaghir*, nive obsiti. » Le nom de Dolaghir est aussi le nom qu'emploie toujours le capitaine Webb. Jusqu'à ce que la mesure de Djawahir (latitude 30° 22', longitude 77° 36', hau-

¹ *Annales de chimie et de physique*, t. III, p. 303, et t. XIV, p. 5.

teur 7,849 mètres environ) et celle de Dhawalagiri (latitude $28^{\circ}40'$, longit. $80^{\circ}59'$, hauteur présumée 8,556 mètres) fussent connues en Europe, on continua partout à considérer le Chimborazo sur lequel j'ai compté, à l'aide d'opérations trigonométriques, 6,529 mètres environ, comme la cime la plus haute de la terre¹. Mais lorsqu'on put le comparer au Djawahir et au Dhawalagiri, on reconnut, en faveur de l'Himalaya, relativement aux Cordillères, une différence de 1318 mètres d'un côté, et 2,027 mètres environ de l'autre. A la suite des voyages que fit Pentland dans l'Amérique du Sud en 1827 et 1838, l'attention fut appelée sur deux cimes neigeuses du haut Pérou situées à l'est du lac de Titicaca, le Sorata et l'Illimani qui, disait-on, dépassaient le Chimborazo de 1,166 mètres environ et de 785 mètres². J'ai déjà rappelé plus haut que les plus récents calculs ont démontré l'inexactitude de ces affirmations. Le Dhawalagiri, sur la pente duquel sont amassés, dans la vallée de Ghandaki, les Ammonites Salagrana, célèbres dans le culte de Brahma comme le symbole de l'incarnation de Wishnou en coquille, atteste donc toujours une différence de plus de 2,014 mètres entre les hauteurs extrêmes des deux continents.

On a agité la question de savoir si derrière la chaîne la plus méridionale, mesurée avec plus ou moins d'exactitude, il n'existait pas encore des hauteurs plus considérables. Le colonel George Lloyd, qui a publié en 1840 les observations du capitaine A. Gérard et de

¹ Humboldt, *Recueil d'observations astronomiques*, t. I, p. LXXIII.

² *Annuaire du bureau des longitudes*, 1830, pp. 320 et 323.

son frère, émet l'opinion que dans la partie de l'Himalaya qu'il nomme d'une manière un peu vague, *the Tartaric Chain*, par conséquent dans la partie septentrionale du Tibet, près du Kouen-lun, peut-être dans le Kailasa des Lacs Sacrés, ou au-delà du Leh, il y a des sommets qui s'élèvent jusqu'à 29,000 ou 30,000 pieds anglais (8,837 ou 9,141 mètres environ) et dépassent ainsi de 1 ou 2,000 pieds anglais la hauteur du Dhawalagiri ¹. Aussi longtemps que manqueront les mesures positives, on ne pourra être fixé sur de semblables conjectures. L'indice d'après lequel les naturels de Quito avaient regardé, longtemps avant l'arrivée de Bouguer et de la Condamine, le sommet du Chimborazo comme le point culminant des Cordillères, c'est-à-dire comme la cime la plus élevée au-dessus de la région des neiges, est extrêmement trompeur sous la zone tempérée du Tibet, en raison de la chaleur qui rayonne des plateaux, et parce que la limite inférieure des neiges éternelles n'est pas, comme sous les tropiques, une ligne d'égal niveau. La plus grande hauteur à laquelle l'homme soit parvenu sur le penchant de l'Himalaya est 5915 mètres au-dessus du niveau de la mer. C'est sur le mont Tarhigang, un peu au nord-ouest de Schipke, ainsi que je l'ai fait observer déjà, que le capitaine Gérard a déterminé ce chiffre, à l'aide de sept baromètres ². Il se trouve que c'est

¹ Lloyd et Gérard, *Tour in the Himalaya*, 1840, t. I, pp. 143 et 312; Humboldt, *Asie centrale*.

² Colebrooke dans les *Transactions of the Geological Society*, t. VI, p. 411.

à peu près la même élévation à laquelle je suis parvenu moi-même, le 23 juin 1802, sur le Chimborazo, et que mon ami Boussingault a gravi de nouveau trente ans plus tard, le 16 décembre 1831. Le sommet du Tarhigang, auquel on n'a pu encore atteindre, est d'ailleurs de 384 mètres environ plus élevé que le Chimborazo.

Les passages qui conduisent de l'Hindoustan dans la Tartarie chinoise, ou plutôt dans le Tibet occidental, à travers l'Himalaya, ont de 4,678 à 5,652 mètres de hauteur, particulièrement entre les rivières de Buspa et de Schipke ou Langzing Khampa. Dans la chaîne des Andes, j'ai constaté que le passage d'Assuay entre Quito et Cuenca, sur le Ladera de Cadlud, est élevé aussi de 4,732 mètres. Une grande partie des plateaux de l'Asie centrale serait par conséquent ensevelie toute l'année dans la neige et dans les glaces, si, grâce à la chaleur rayonnante qui émane du plateau tibétain, à l'éternelle sérénité du ciel, à la sécheresse de l'air qui rend plus difficile la formation de la neige, et à l'ardeur du soleil particulière aux contrées orientales, la limite inférieure des neiges sur la pente septentrionale de l'Himalaya n'était considérablement reculée et n'atteignait peut-être 5,067 mètres au-dessus du niveau de la mer. On a trouvé des champs d'orge (*Hordeum hexastichon*) à Kunawur, sur une hauteur de 4,483 mètres, et beaucoup plus haut encore, une autre variété d'orge nommée Ooa, analogue à l'*Hordeum cœleste*. Sur le plateau tibétain, le froment croît avec un plein succès jusqu'à 3,664 mètres. Le capitaine

Gérard a trouvé le long du versant septentrional de l'Himalaya une forêt de grands bouleaux, dont la lisière supérieure atteignait 4,288 mètres ; et sous 30° 45' et 31° de latitude septentrionale, les habitants se servent, pour chauffer leurs huttes, de petites broussailles qui s'étendent jusqu'à 5,165 mètres, 390 mètres par conséquent au-dessus de la limite inférieure des neiges sous l'équateur. Il résulte des observations recueillies jusqu'ici que sur la pente septentrionale de l'Himalaya on peut placer en moyenne à 5,067 mètres la limite inférieure des neiges, tandis que sur la pente septentrionale cette ligne descend jusqu'à 3,957 mètres environ. Sans cette remarquable émission de chaleur dans les couches supérieures de l'atmosphère, le plateau du Tibet occidental serait inhabitable pour les millions d'hommes qui le peuplent¹.

Une lettre que m'a écrite récemment des Indes M. Joseph Hooker, non moins familier avec la géographie des végétaux qu'avec les recherches météorologiques et géognostiques, me donne les informations suivantes : « M. Hodgson, que nous regardons ici comme le géographe qui a le plus approfondi les relations hypsométriques des chaînes de montagnes neigeuses, adhère complètement à l'opinion que vous avez émise dans la troisième partie de l'*Asie centrale*, sur la cause de l'inégale hauteur à laquelle commencent les neiges éternelles sur les deux penchants septentrional et méridional de l'Himalaya. Nous avons vu la région

¹ Voyez mes recherches sur la limite des neiges aux deux pentes de l'Himalaya, dans l'*Asie centrale*; et dans le *Cosmos*, t. I, p. 568.

des neiges ne commencer au-delà du Sutledge, sous 36° de latitude, qu'à une hauteur de 20,000 pieds anglais ou 6,095 mètres environ, tandis que dans les passages situés au sud de Crahmapoutra, entre les provinces d'Assam et de Birman, par 27° de latitude, à l'endroit où s'élèvent les montagnes neigeuses les plus méridionales de l'Asie, la limite des neiges éternelles s'abaisse jusqu'à 15,800 pieds anglais ou 4,571 mètres environ. » Il me paraît qu'il y a lieu de distinguer entre les hauteurs extrêmes et les hauteurs moyennes; mais que l'on choisisse les unes ou les autres, la différence contestée autrefois entre le penchant de l'Himalaya qui regarde le Tibet, et celui qui fait face à l'Inde, n'en est pas moins évidente.

Hauteur moyenne de la ligne des neiges d'après mes observations.

Pente septentrionale.	15,600	—	—	15,600	—	(5,067	—)
Pente méridionale.	<u>12,180</u>	—	—	<u>12,180</u>	—	(3,957	—)
Différence.	3,420	—	—	3,420	—	(1,110	—)

Hauteur extrême d'après M. Joseph Hooker.

Pente septentrionale.	18,764	—	—	18,764	—	(6,095	—)
Pente méridionale.	<u>14,073</u>	—	—	<u>14,073</u>	—	(4,571	—)
Différence.	4,691	—	—	4,691	—	(1,524	—)

Il y a des différences locales plus sensibles encore, ainsi qu'en témoigne la liste des hauteurs extrêmes, insérée dans l'*Asie centrale*. Alexandre Gérard a vu sur le penchant tibétain de l'Himalaya la limite des neiges monter jusqu'à 6,237 mètres; de l'autre côté au contraire, Jacquemont l'a trouvée, au nord de Cursali, sur le Jumnautri, à 3,508 mètres environ seulement de hauteur.

STEPPE ET DÉSERTS.

CHAPITRE VIII.

PARTICULARITÉS.

CHIENS DEVENUS SAUVAGES.

Dans les prairies ou Pampas de Buenos-Ayres, les chiens d'Europe sont revenus à l'état sauvage. Ils vivent en société dans des trous où ils cachent leurs petits. Si la troupe devient trop nombreuse, quelques familles s'en séparent et forment une nouvelle colonie. Le chien d'Europe, redevenu sauvage, aboie aussi fort que la race velue originaire d'Amérique. D'après le récit de Garcilaso, les Péruviens auraient possédé, avant l'arrivée des Espagnols, l'espèce appelée *Perros gozques*. Garcilaso désigne le chien indigène sous le nom de *Allco*. Aujourd'hui encore, dans la langue Qquichua, pour distinguer le chien d'Amérique du chien d'Europe, on l'appelle *Runa-allco*, c'est-à-dire chien des indigènes ou chien indien. Le Runa-allco velu paraît n'être qu'une variété du chien de berger. Il est plus

petit, il a le poil long, le plus souvent de la couleur de l'ocre avec des taches blanches et brunes, les oreilles droites et pointues. Il aboie beaucoup, mais mord rarement les indigènes et garde son animosité pour les blancs. Lorsque l'inca Pachacoutec vainquit, dans des guerres religieuses, les Indiens de Xauxa et de Huaca, contrées qui forment aujourd'hui la vallée de Huanacaya et de Jauja, et convertit violemment ces peuples au culte du soleil, il les trouva rendant aux chiens des honneurs divins. Les prêtres se faisaient une espèce de cor avec des têtes de chiens disséquées, et les fidèles mangeaient en substance la divinité canine¹. Ce culte établi dans la vallée de Huancaja est probablement ce qui explique pourquoi, dans les *Huacas*, tombeaux péruviens de la plus ancienne époque, on trouve quelquefois des crânes de chiens et même des momies de chiens tout entiers. L'auteur d'une excellente *Faune péruvienne*, M. de Tschudi, a examiné ces crânes et croit qu'ils proviennent d'une espèce particulière, différente du chien d'Europe, et qu'il nomme *Canis ingæ*. Aujourd'hui encore, les habitants des autres provinces appellent dédaigneusement les Huancas *des mangeurs de chiens*. Les indigènes de l'Amérique septentrionale qui habitent les Montagnes Rocheuses ont aussi l'usage d'offrir de la chair de chien cuite aux étrangers qu'ils veulent traiter avec honneur. Le capitaine Frémont dut assister à un repas de ce genre, *dog feast*, dans les environs du fort Laramie, station

¹ Garcilaso de la Vega, *Comentarios reales*, 1^{re} part, p. 184.

établie chez les Indiens Sioux, pour l'extension du commerce de la pelleterie, par la société de la baie d'Hudson¹.

Les chiens du Pérou jouaient leur rôle dans les éclipses de lune : on les battait jusqu'à ce que l'éclipse fût passée. Le chien mexicain, *Techichi*, avait ce caractère distinctif d'être absolument muet. C'est d'ailleurs une variété du chien commun nommé *Chichi* à Anahuac. *Techichi* signifie littéralement *chien de pierre*, du mot aztèque *tell*, pierre. Le chien muet servait d'aliment, comme cela était l'usage chez les anciens Chinois, et les Espagnols mêmes en firent, par nécessité, une telle consommation, avant l'introduction des bêtes à cornes, que la race disparut presque tout entière². Buffon confond le chien muet, *Techichi*, avec le Koupara de la Guyane ; mais le Koupara n'est autre que le Procyon ou *Ursus cancrivorus*, le Raton crabier ou l'Aguara guaza des côtes de la Patagonie³. Linné, de son côté, ne distingue pas le chien muet de l'*Itzcuin-tepotzotli* mexicain, espèce de chien imparfaitement décrite jusqu'ici, qui se distingue, dit-on, par une queue courte, une très-petite tête et une grosse bosse sur le dos. Son nom signifie *chien bossu* ; il est formé du mot aztèque *itzcuinli*, chien, et de *tepotzotli*, bossu. J'ai été surpris de trouver aussi en Amérique, particulièrement à Quito et au Pérou, un aussi grand nombre de chiens noirs sans poil, que Buffon appelle

¹ Fremont's, *Exploring expedition*, 1845, p. 42.

² Clavigero, *Storia antica del Messico*, 1780, t. I, p. 73.

³ Azara, *sur les Quadrupèdes du Paraguay*, t. I, p. 315.

Chiens turcs, et Linné, *Canis ægyptius*. Cette variété est commune même parmi les Indiens; mais elle est très-méprisée et fort maltraitée. Tous les chiens d'Europe se propagent très-bien dans l'Amérique méridionale; et s'ils n'y sont pas aussi beaux, cela tient en partie au peu de soin que l'on en prend, en partie à ce que les plus belles variétés, telles que le lévrier et le chien tigre du Danemark. ou Danois moucheté, n'y ont pas été introduites.

M. de Tschudi a consigné cette singulière observation que, sur les Cordillères, à des hauteurs qui dépassent 3,898 mètres, les chiens d'organisation délicate, ainsi que les chats domestiques d'Europe, sont sujets à une maladie particulière et mortelle. « Des efforts innombrables ont été faits, dit-il, pour entretenir des chats à l'état domestique, dans la ville de Pasco, à 4,297 mètres au-dessus du niveau de la mer; tout a été inutile : chiens et chats, au bout de quelques jours, mouraient dans des convulsions effroyables. Les chats pris de ces convulsions gravissent les murailles et retombent épuisés et sans mouvement. J'ai observé plusieurs fois, à Yauli, cette maladie qui ressemble à la chorée; elle paraît causée par l'insuffisance de la pression atmosphérique. » Dans les colonies espagnoles, le chien sans poil est considéré comme d'origine chinoise; on le nomme *Perro chinesco* ou *chino*, et l'on croit que cette race est venue de Canton ou de Manille. Il est vrai que, d'après Klapproth, elle est très-commune en Chine, et remonte même aux plus anciennes époques de la civilisation. Au Mexique appar-

tenait spécialement un loup ressemblant au chien, mais de très-grande taille et complètement dépourvu de poils, le *Xoloitz-cuintli*, appelé ainsi du mot mexicain *xolo* ou *xolotl*, serviteur, esclave ¹.

Les recherches de M. de Tschudi sur les chiens indigènes de l'Amérique ont amené les résultats suivants. Il y a deux races presque spécifiquement distinctes : 1° le *Canis caraibicus* de Lesson, complètement nu à l'exception d'un petit bouquet de poils sur le front et à l'extrémité de la queue ; il est de la couleur de l'ardoise, et n'a pas de voix. Ces animaux ont été trouvés par Colomb dans les Antilles, par Cortez au Mexique, par Pizarre au Pérou. La basse température des Cordillères leur est contraire, et aujourd'hui encore ils habitent en très-grand nombre, sous le nom de *Perros chinos*, les contrées plus chaudes du Pérou. 2° Le *Canis ingæ* a les oreilles et le museau pointus ; il aboie, sert maintenant à la garde des troupeaux, et offre de nombreuses variétés de couleurs produites par le croisement avec des races européennes. Le *Canis ingæ* suit l'homme sur les Cordillères. Dans les anciens tombeaux péruviens on trouve quelquefois le squelette de ce chien aux pieds de momies humaines. Cela semble être un symbole de fidélité comme ceux dont faisaient souvent usage les sculpteurs du moyen âge ². Il y avait aussi, dès le commencement de la con-

¹ On peut consulter, sur les chiens d'Amérique, le livre de Smith Barton, *Fragments of the Natural History of Pennsylvania*, 1^{re} part., p. 34.

² J.-J. de Tschudi, *Untersuchungen über die Fauna Peruana*, pp. 247-251.

quête espagnole, des chiens d'Europe, devenus sauvages, dans les îles de Saint-Domingue et de Cuba¹. Les habitants des savanes, situées entre le Meta, l'Arauca et l'Apure, ont mangé des chiens muets, *Perros mudos*, jusque dans le xvi^e siècle. Les indigènes nommaient ces chiens *Maios* ou *Auries*, d'après le récit d'Alonzo de Herrera qui entreprit, en 1535, une expédition vers l'Orénoque. Un voyageur très-instruit, M. Gisecke, a trouvé, dans le Groënland, la même variété de chiens sans voix. Les chiens des Esquimaux passent toute leur vie à l'air libre. La nuit, ils se creusent des trous dans la neige, et hurlent comme des loups : ils s'asseyent en cercle ; l'un d'eux, placé au milieu des autres, hurle seul d'abord, et tous répondent sur le même ton. Au Mexique, on coupe les chiens, afin qu'ils deviennent plus gros et plus savoureux. Sur les frontières de la province de Durango et plus au nord, sur les bords du lac de l'Esclave, les indigènes avaient, autrefois du moins, l'habitude de charger leurs tentes de buffles sur le dos de gros chiens, lorsqu'ils changeaient de séjour à mesure que changeaient les saisons. Tous ces détails sont autant de traits empruntés à la vie des peuples de l'Asie orientale².

¹ Garcilaso, *Comentarios reales*, 1^{re} part., p. 326.

² Humboldt, *Essai politique sur la Nouvelle-Espagne*, et *Relation historique*.

STEPPE ET DÉSERTS.

CHAPITRE IX.

PARTICULARITÉS.

DÉSERT DU SAHARA.

Des dénominations expressives, celles entre autres qui s'appliquent à la forme extérieure et au relief de la terre, dénominations qui prirent naissance à une époque où l'on n'avait qu'une connaissance très-incertaine du sol et de ses relations hypsométriques, ont été souvent la cause d'erreurs obstinées en géographie. Tel a été, en particulier, le résultat fâcheux produit par la distinction du grand et du petit Atlas qu'inventa jadis Ptolémée, et qui, par suite de l'esprit conservateur des géographes, s'est maintenue pendant 1700 ans. Il n'y a pas de doute qu'il ne faille voir le grand Atlas de Ptolémée dans les montagnes neigeuses de l'Atlas qui traversent le Maroc; mais où trouver le point de départ du petit? Faut-il chercher dans le territoire d'Alger, c'est-à-dire entre Tunis et Tlemcen, la séparation des deux groupes, ou bien le grand

et le petit Atlas forment-ils deux chaînes parallèles comprises entre le littoral et l'intérieur du pays? Tous les voyageurs familiers avec les principes de la géognosie, qui ont visité l'Algérie depuis la domination française, contestent aujourd'hui le sens de cette nomenclature si répandue. Parmi les chaînes parallèles, la chaîne du Jurjura est considérée ordinairement comme la plus élevée de toutes celles dont on a mesuré la hauteur. Mais le savant Fournel, qui a été longtemps ingénieur en chef des mines de l'Algérie, affirme que la chaîne d'Aurès, près de Batnah, qu'il a trouvée encore couverte de neige à la fin de mars, est plus haute que le Jurjura. Il n'y a pas plus, suivant Fournel, de grand et de petit Atlas, qu'il n'y a, selon moi, de grand et de petit Atlas¹. L'Atlas forme un groupe unique nommé autrefois Dyris par les Mauritaniens, et Fournel est d'avis que ce nom doit s'appliquer aux rides ou aux suites de crêtes qui forment le partage des eaux et les déversent dans la mer Méditerranée d'une part, d'une autre dans les bas-fonds du Sahara. La haute chaîne de l'Atlas qui traverse le Maroc ne se dirige pas de l'est à l'ouest, comme la chaîne plus orientale de la Mauritanie, mais du nord-est au sud-ouest. De la chaîne marocaine s'élancent des cimes qui, d'après Renou, s'élèvent jusqu'à 3,476 mètres, et dépassent, par conséquent, la hauteur de l'Etna².

¹ Humboldt, *Asie centrale*.

² *Exploration scientifique de l'Algérie, de 1840 à 1842*, publiée par ordre du gouvernement; *Sciences historiques et géographiques*, t. VIII, 1846, pp. 364 et 373.

Au sud se trouve un plateau de configuration singulière et presque carré qui se termine brusquement sous le 33° degré de latitude. A partir de ce point, la pente de l'Atlas s'affaiblit jusque vers la mer, un degré au sud de Mogador. Cette partie sud-ouest de l'Atlas porte le nom d'*Idrar N-Deren*.

Les limites qui bornent le vaste désert de Sahara tant au nord, du côté de la Mauritanie, qu'au sud vers les contrées fertiles du Soudan, ont été peu explorées jusqu'à ce jour. Si l'on admet qu'en moyenne le Sahara équivalait à la zone parallèle comprise entre 16° 30' et 32° 30' de latitude méridionale, le désert et les oasis offrent ainsi une surface de plus de 300,000 lieues carrées, surface qui égale neuf ou dix fois celle de l'Allemagne, et trois fois celle de la mer Méditerranée, en n'y comprenant pas la mer Noire. Les relations les plus récentes et les plus dignes de foi, dues aux voyageurs français qui ont exploré le Sahara, au colonel Daumas, à MM. Fournel, Renou et Carette, nous apprennent que la surface du désert est composée de plusieurs bassins isolés, et que les oasis sont plus nombreuses et plus habitées qu'on n'avait dû le supposer jusqu'ici, d'après l'aspect effroyable du désert, entre Insalah et Tombouctou, ainsi que sur la route de Mourzouk, dans le Fezzan, à Bilma, à Tirtouma et au lac Tschad. On affirme généralement aujourd'hui que le sable ne couvre que la moindre partie des bas-fonds du Sahara. Déjà un observateur pénétrant, mon compagnon de voyage en Sibérie, Ehrenberg, avait de lui-même exprimé cette

opinion¹. On ne trouve dans ces lieux, en fait de grands animaux sauvages, que des gazelles, des ânes sauvages (onagres) et des autruches. « Le lion du désert, dit Carette², est un mythe popularisé par les artistes et les poètes, il n'existe que dans leur imagination. Cet animal ne sort pas de sa montagne, où il trouve de quoi se loger, s'abreuver et se nourrir. Quand on parle aux habitants du désert de ces bêtes féroces que les Européens leur donnent pour compagnons, ils répondent avec un imperturbable sang-froid : « Il y a donc chez vous des lions qui boivent de l'air et broutent des feuilles? Chez nous il faut aux lions de l'eau courante et de la chair vive. Aussi les lions ne paraissent dans le Sahara que là où il y a des collines boisées et de l'eau. Nous ne craignons que la vipère (*lefa*) et d'innombrables essaims de moustiques, ces derniers là où il y a quelque humidité. »

Tandis que le docteur Oudney, en suivant la longue route qui conduit de Tripoli au lac Tschad, portait à 499 mètres la hauteur du Sahara méridional, évaluation que des géographes allemands osent surfaire encore de 325 mètres, l'ingénieur Fournel, à l'aide de mesures barométriques exécutées avec soin et confirmées par d'autres expériences, a su rendre assez vraisemblable l'opinion que la région septentrionale du désert est partiellement inférieure au niveau de l'Océan. La partie du désert que l'on appelle aujourd'hui le Sahara d'Algérie s'étend jusqu'aux collines de Met-

¹ *Explor. de l'Algérie histor. et géogr.*, t. II, p. 332.

² *Explor. de l'Algérie*, t. II, pp. 126-129; t. VII, pp. 94 et 97.

lili et d'el-Gaous, près desquelles est située la plus septentrionale des oasis, l'oasis d'el-Kantara, fertile en dattiers. Ce bassin profond, partant du 34° parallèle, reçoit la chaleur qui rayonne d'une couche de craie inclinée sous un angle de 65° et remplie d'Inocérames¹. « Arrivés à Biscara (Biskra), dit Fournel, un horizon indéfini, comme celui de la mer, se déroulait devant nous. » Entre Biscara et Sidi Ocha le sol n'a pas plus de 74 mètres au-dessus du niveau de la mer. La pente augmente considérablement vers le sud. Dans un autre ouvrage, en recueillant tout ce qui a trait à la dépression de quelques régions continentales au-dessous du niveau de l'Océan, j'ai déjà rappelé que, d'après M. Le Père, les lacs amers de l'isthme de Suez, dans la saison où ils ne contiennent que peu d'eau, et d'après le général Andréossi, les lacs de Natron, situés dans la province de Fayoum, sont aussi inférieurs à la surface de la Méditerranée².

Je possède, outre plusieurs notices manuscrites de M. Fournel, un profil géognostique représentant en coupe transversale, avec toutes les sinuosités et les inclinaisons de couches, toutes les hauteurs, depuis le littoral près de Philippeville jusqu'au désert de Sahara, à peu de distance de l'oasis de Biscara. La direction de la ligne mesurée barométriquement est sud 20° ouest. Mais les points déterminés sont, comme dans mes profils mexicains, projetés sur un plan dirigé du nord au sud.

¹ Fournel, sur les Gisements de muriate de soude en Algérie, p. 6, dans les *Annales des Mines*, 4^e série, t. IX, 1846, p. 546.

² Humboldt, *Aste centrale*.

A partir de Constantine, ville élevée de 628 mètres, le sol monte toujours; cependant le point culminant, placé entre Batnah et Tizour, ne dépasse pas 1,092 mètres. Dans la partie du désert qui s'étend de Biscara à Tugurt, Fournel a creusé avec succès une suite de puits artésiens¹. Nous savons, par les anciennes relations de Schaw, que les naturels du pays connaissent le réservoir d'eau souterrain, et qu'il est question dans leurs légendes d'une mer sous la terre (*bahr tôht el-erd*). Les eaux douces qui coulent sous une pression hydrostatique, entre des couches marneuses et argileuses de craie inférieure ou d'autres formations sédimentaires, forment, lorsqu'on perce ces couches, des fontaines jaillissantes². Que l'on trouve souvent dans cette contrée des eaux douces tout près des gisements de sel gemme, il n'y a pas de quoi étonner les géognostes familiarisés avec les mines, puisque l'Europe offre un grand nombre de phénomènes analogues.

L'abondance du sel gemme dans le désert et le parti que l'on en peut tirer pour la construction des maisons sont connus depuis Hérodote³. La zone salifère du désert est la plus méridionale des trois zones qui partagent l'Afrique septentrionale dans la direction du sud-ouest au nord-est, et que l'on croit être en communication avec les dépôts de sel gemme de la Sicile et de la Palestine, décrits par Frédéric Hoffmann et

¹ *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, t. XX, 1845, pp. 170, 882 et 1305.

² Schaw, *Voyages dans plusieurs parties de la Berbérie*, t. I, p. 169; Rennell, *Africa*, append., p. LXXXV.

³ L. IV, c. CLXXXV.

par Robinson¹. Deux causes différentes, les relations créées avec le Soudan pour l'exportation du sel, et les ressources qu'offrent pour la culture des dattiers les nombreux bas-fonds, produits sans doute par des affaissements de terrains dans du gypse de formation tertiaire, créacée ou keuprique, bas-fonds qui forment autant d'oasis, contribuent également à animer le désert sur plusieurs points par la présence et l'activité de l'homme. Si l'on songe à la haute température de la colonne d'air qui repose sur le Sahara et qui rend les marches extrêmement pénibles durant le jour, la fraîcheur des nuits, dont se plaignent si souvent Denham et sir Alexandre Burnes, est d'autant plus surprenante dans les déserts de l'Afrique et de l'Asie. Melloni² attribue cette basse température, causée sans doute par le rayonnement du sol, non pas à la grande pureté de la voûte céleste, mais à l'absence de tout vent et à l'immobilité complète de l'air pendant la nuit³.

La pente méridionale de l'Atlas marocain déverse dans le Sahara, sous le 32° degré de latitude, un fleuve presque à sec durant la plus grande partie de l'année, le Quad-Dra ou Wadi-Dra, dont le cours, suivant Re-

¹ Fournel, *sur les Gisements de muriate de soude en Algérie*, pp. 28-41; Karsten, *über das Vorkommen des Kochsalzes auf der Oberfläche der Erde*, 1816, pp. 497, 648 et 741.

² *Memoria sull'abbassamento di temperatura durante le notti placide e serene*, 1847, p. 55.

³ Irraggiamento calorifico per la grande serenità di cielo nell'immensa e deserta pianura dell'Africa centrale.

Voyez aussi sur la météorologie de l'Afrique, Aimé, dans *l'Exploration de l'Algérie, Physique générale*, t. II, 1846, p. 147.

nou¹, est d'un sixième plus long que celui du Rhin. Il coule d'abord du nord au sud, jusqu'à 29° de latitude; puis, tournant vers l'ouest presque à angle droit, sous 7° 30' de longitude, il va se jeter dans la mer, près du cap Noun (lat. 28° 46', long. 13 30'), après avoir traversé le grand lac d'eau douce de Debaid. La partie littorale de cette contrée, si célèbre jadis par les découvertes des Portugais au xv^e siècle, et rejetée depuis dans une profonde obscurité, est appelée aujourd'hui « le pays du Scheikh Beirouk » et forme une principauté indépendante de l'empereur du Maroc. Le capitaine de vaisseau, depuis vice-amiral, Bouet-Willau-
mez l'a explorée dans les mois de juillet et d'août 1840, par ordre du gouvernement français. Des rapports et des documents officiels qui m'ont été communiqués en manuscrit, il résulte que l'embouchure du Quad-Dra est aujourd'hui obstruée par de grandes masses de sable qui ne laissent pas libres plus de 59 mètres environ de largeur. Dans la même embouchure, un peu plus à l'est, se jette le Saguiel-el-Hamra, fort inconnu jusqu'ici, qui vient du sud et doit parcourir au moins un espace de 250 lieues. On ne peut penser sans étonnement à l'étendue de ces fleuves si profonds et le plus souvent à sec. Leurs lits sont formés d'antiques sillons, tels que j'en ai vu dans le désert du Pérou, au pied des Cordillères, entre ces montagnes et les côtes de la mer du Sud. Dans le manuscrit de M. Bouet-Willau-
mez, intitulé *Relation de l'expédition de la Malouine*, la

¹ *Exploration de l'Algérie, histor. et géogr.*, t. VIII, pp. 65-78.

hauteur des montagnes qui s'élèvent au nord du cap Noun est évaluée à 2,800 mètres.

Il est généralement admis que le chevalier Gillianez¹ découvrit le cap Noun ou cap Non, en 1433, dans une expédition faite par l'ordre du célèbre infant Henri, duc de Viseo², fondateur de l'académie de Sagres, constituée sous la présidence du pilote cosmographe mattre Jacomè de Majorque. Mais dans le *Portulano mediceo*, écrit en 1351 par un navigateur génois, il est déjà fait mention du *cavo di Non*. On redoutait alors de doubler ce cap, comme plus tard le cap Horn, bien qu'il fût situé à 23° au nord du parallèle de Ténériffe, et à quelques journées seulement de Cadix. Le proverbe portugais : « Quem passa o Cabo de Num, ou tornara ou não, » ne put décourager l'infant. Sa devise française « talent de bien faire » exprimait la noblesse et la force de son caractère entreprenant. Le nom de ce promontoire, dans lequel on a longtemps, par un jeu de mots, voulu chercher une négation, ne me paraît pas d'origine portugaise. Ptolémée place déjà sur la côte nord-ouest de l'Afrique un fleuve *Nuius*, désigné dans la traduction latine par les mots de *Nunii ostia*. Édrisi³ connatt, un peu plus au sud, à trois jour-

¹ Gillianez (pour Gilles Anez), navigateur portugais, fut chargé, en 1433, par l'infant don Henri de Portugal, de faire un voyage de découvertes sur les côtes de l'Afrique, et parvint le premier à doubler le cap Bojador, regardé, avant cette expédition, comme la limite du monde. (L. G.)

² Henri, duc de Viseo, fils de Jean I^{er}, roi de Portugal, fut surnommé le *Navigateur* à cause des voyages qu'il inspira et seconda et de sa passion pour les découvertes; il était lui-même un excellent marin. On lui attribue l'invention de l'astrolabe et des cartes plates. Né en 1394, il mourut en 1463. (L. G.)

³ Édrisi ou Edrissi (Abou-Abdallah-Mohamed Al), géographe arabe,

nées de marche dans l'intérieur, une ville de *Noul* ou *Wadi Noun*, nommée dans Léon l'Africain ¹ *Bela de Non*. Longtemps, d'ailleurs, avant l'expédition du Portugais Gillianez, d'autres navigateurs européens s'étaient avancés vers le sud, beaucoup au-delà du cap Noun. Le Catalan don Jayme Ferrer, ainsi que nous l'apprend l'Atlas catalan publié à Paris par Buchon, avait pénétré, en 1346, jusqu'à la rivière d'*Ouro*, par 23° 56' de latitude; et, à la fin du xiv^e siècle, des Normands poussèrent jusqu'à Sierra Leone, sous 8° 30' de latitude. Mais aux Portugais appartient sans conteste, ainsi que tant d'autres entreprises généreuses, la gloire d'avoir franchi l'équateur sur la côte occidentale de l'Afrique.

né vers 1099, qui, obligé de s'expatrier, se réfugia en Sicile et vécut à la cour du roi Roger II, à qui il fit présent d'un globe terrestre en argent, sur lequel il avait consigné toutes les connaissances géographiques de son temps; il l'accompagna d'un traité de géographie dont on n'a que l'abrégé, publié, pour la première fois, en arabe, à Rome, en 1592; il y en a eu depuis des traductions latines et françaises. (L. G.)

¹ Léon (Jean), dit l'Africain, géographe arabe, né à Grenade à la fin du xv^e siècle, se nommait d'abord Al-Haçan; pris par des corsaires chrétiens, il fut baptisé, par la volonté du pape Léon X, sous ses nouveaux noms. Il se fixa en Italie, où il enseigna l'arabe et la géographie. Il a laissé une *Description de l'Afrique* qui fait encore autorité de nos jours. (L. G.)

STEPPE ET DÉSERTS.

CHAPITRE X.

PARTICULARITÉS.

FLORE DES LLANOS DE L'AMÉRIQUE ET DES STEPPES DE L'ASIE CENTRALE.

Les plaines ou Llanos de Caracas, dans lesquelles paissent de nombreux troupeaux, sont bien véritablement, à partir de l'Apure et du Meta, des prairies couvertes de Cypéracées et de Graminées. On y remarque, comme dominantes, diverses espèces de Paspalum (*P. leptostachyum et lenticulare*), de Kyllingia (*K. monocephala Rottb. et K. odorata*), de Panicum (*P. granuliferum et micranthum*), d'Antephora, d'Aristida, de Vilfa et d'Anthistiria (*A. reflexa et foliosa*). Çà et là seulement se mêlent aux Graminées deux espèces de Dicotylédones herbacées, fort goûtées du bétail et des chevaux sauvages : ce sont de très-petites Sensitives (*Mimosa intermedia et dormiens*). Les naturels appellent ces plantes du nom caractéristique de *dormideras* parce qu'elles resserrent, au moindre con-

tact, les légères découpures de leurs feuilles. On peut quelquefois parcourir l'espace de plusieurs lieues carrées sans rencontrer un arbre; mais là où s'élèvent quelques arbres épars, ce sont, dans les lieux humides, le palmier *Mauritia*, dans les contrées sèches, une protéacée décrite par Bonpland et par moi sous le nom de *Rhopola complicata* (Chaparro bobo) dans laquelle Willdenow voulait voir un *Embothrium*, et l'arbre si utile appelé par les Espagnols *Palma de Covija* ou de *Sombrero*, le même que notre *Corypha inermiss*, espèce de palmier en éventail du genre *Chamærops* qui sert à couvrir les huttes. Quelle variété en comparaison de cela présentent les plaines de l'Asie! Dans la partie des steppes habitées par les Kirghiz et les Kalmoucks que j'ai traversée, c'est-à-dire depuis le Don, la mer Caspienne et l'Oural (Jaik) jusqu'à l'Obi et à l'Irtyche supérieur, près du lac Dsaisang, sur un espace de 40° de longitude, on ne découvre nulle part, à la limite même la plus reculée, un phénomène fréquent dans les Llanos, les Pampas et les Prairies de l'Amérique, cet horizon, vague et infini comme la mer, qui semble supporter la voûte du ciel. C'est à peine si, en Asie, ce spectacle s'est offert à moi d'un seul côté de l'horizon. Les steppes sont traversées par de nombreuses chaînes de collines ou couvertes de forêts de Conifères. La végétation de l'Asie, même dans les plus gras pâturages, n'est nullement bornée aux familles des Cypéracées. Il y règne une grande variété de plantes herbacées ou frutescentes. Dans la saison du printemps, de petites Rosacées et

des Amygdalées aux fleurs rougeâtres ou blanches comme la neige (*Spiræa*, *Cratægus*, *Prunus spinosa*, *Amygdalus nana*) offrent un aspect gracieux. J'ai parlé ailleurs de la végétation vigoureuse des Synanthérées, telles que les *Saussurea amara* et *salsa*, les *Artemisia*, les *Centaurea*, qui croissent en grand nombre dans ces lieux déserts, et des Légumineuses qui y sont représentées par diverses espèces d'*Astragals*, de *Cytises* et de *Caragana*. Des *Fritillaria ruthe-nica* et *meleagroides*, des *Cypripedium* et des *Tulipes* réjouissent les regards par l'éclat de leurs couleurs.

Cette végétation gracieuse des plaines de l'Asie contraste avec le triste aspect des steppes salées, particulièrement avec la partie de la steppe de Barabinsk, située au pied de l'Altaï entre Barnoul et Schlangenberg, et avec la contrée qui s'étend à l'est de la mer Caspienne. Des plantes sociales de la famille des Chénopodées, des *Salsola* et des *Atriplex*, des *Salicornia* et l'*Halimocnemis crassifolia* semblent des taches éparses sur le sol glaiseux¹. Parmi les cinq cents espèces de Phanérogames que Claus et Gœbel ont recueillies dans les steppes, les Synanthérées, les Chénopodées et les Crucifères tiennent une plus grande place que les Graminées. Elles formaient un septième ou un neuvième de la collection totale, tandis que les Graminées n'en représentaient que la onzième partie. En Allemagne, où il y a mélange de plaines et de contrées montagneuses, les Glumacées, c'est-à-dire l'ensemble des Graminées,

¹ Gœbel, *Reise in die Steppe des Südlichen Russlands*, 1838, 2^e part., pp. 244 et 301.

des Cypéracées et des Joncées, forment un septième, les Synanthérées ou Composées un huitième, les Crucifères un dix-huitième de toutes les Phanérogames. Dans la partie la plus septentrionale de la plaine sibérienne, là où cessent de croître les Conifères et les Amentacées, l'extrême limite des arbres et des arbrisseaux est située, d'après la belle carte de l'amiral russe Ferdinand Wrangel, sous 67° 15' de latitude, dans les environs du détroit de Béring; mais à l'ouest, vers les rives du Lena, elle recule jusqu'à 71°, c'est-à-dire sous le parallèle du cap nord de la Laponie. Les plaines qui bordent l'océan Glacial, désignées sous le nom de *Tundra* (en finnois *Tuntur*), peuvent être considérées comme le domaine des plantes cryptogames. Marécageuses et s'étendant à perte de vue, elles sont couvertes en partie d'une épaisse couche de Sphagnum palustre et d'autres Mousses, en partie de *Cenomyce rangiferina* (Lichen des rennes), de *Stereocaulon paschale* et d'autres Lichen desséchés qui forment un tapis éclatant de blancheur. « Ces *Tundra* m'ont accompagné jusqu'aux côtes les plus reculées de l'océan Arctique, dit l'amiral Wrangel dans le récit de l'expédition qu'il accomplit, au milieu de mille dangers, vers les fles de la Nouvelle-Sibérie, si riches en troncs d'arbres fossiles. Le sol en est gelé depuis des milliers d'années. Dans la triste uniformité du paysage, le voyageur, entouré de toutes parts par le Lichen des rennes, repose avec bonheur ses regards sur les plus petites touffes de gazon vert qui se font jour dans quelque coin de terre humide. »

STEPPE ET DÉSERTS.

CHAPITRE XI.

PARTICULARITÉS.

CAUSES TENDANT A DIMINUER LA SÉCHERESSE ET LA CHALEUR DU NOUVEAU CONTINENT.

J'ai essayé de réunir dans un tableau les causes multiples qui rendent l'Amérique plus humide et moins chaude. Il va sans dire qu'il s'agit uniquement ici de la constitution hygrométrique de l'air et de la température du nouveau continent envisagées d'une manière générale. Il y a des contrées particulières, telles que l'île Marguerite, les côtes de Cumana et de Coro qui sont aussi chaudes et aussi arides que les parties les plus brûlantes de l'Afrique. D'ailleurs, il a été reconnu que le maximum de la chaleur à certaines heures d'une journée d'été, si l'on embrasse une longue suite d'années, est à peu près le même dans toutes les contrées

de la terre, sur les bords de la Newa, au Sénégal, sur les bords du Gange et de l'Orénoque, c'est-à-dire qu'il ne varie guère que de 27° à 32° Réaumur¹. Le thermomètre ne s'élève pas en général plus haut, pourvu que

¹ Alexandre de Humboldt comptait, en général, ses mesures thermométriques par degrés Réaumur, quelquefois par degrés Fahrenheit, rarement, et cela est très-regrettable, par degrés centigrades. En ce qui concerne l'échelle des degrés centigrades comparée à l'échelle des degrés Réaumur, 100° de la première correspondant à 80° de la seconde, il suffit pour transformer des degrés centigrades en degrés Réaumur, de multiplier les degrés centigrades par $\frac{4}{5}$ ou 0,8; et pour transformer en degrés centigrades les degrés Réaumur, il suffit de multiplier ceux-ci par $\frac{5}{4}$ ou 1,25. Dans le thermomètre anglais, dit de Fahrenheit, le zéro est pris dans un mélange de glace et de sel; l'instrument marque 212° dans l'eau bouillante, et 32° dans la glace fondante. L'intervalle entre ces deux points étant de 180° (212 moins 32), on peut ramener les indications de Fahrenheit à l'échelle centigrade en déduisant d'abord 32, puis en multipliant les degrés restant par $\frac{5}{9}$ ou 0,555. Pour transformer les degrés Fahrenheit en degrés Réaumur, on devrait multiplier par $\frac{4}{9}$ ou 0,444, après avoir déduit 32.

La table suivante établit, de 5 en 5 degrés, la concordance des thermomètres centigrade, Réaumur et Fahrenheit.

Centi-grades.	Réaumur.	Fahrenheit.	Centi-grades.	Réaumur.	Fahrenheit.	Centi-grades.	Réaumur.	Fahrenheit.
0	0	32	35	28	95	70	56	158
5	4	41	40	32	104	75	60	167
10	8	50	45	36	113	80	64	176
15	12	59	50	40	122	85	68	185
20	16	68	55	44	131	90	72	194
25	20	77	60	48	140	95	76	203
30	24	86	65	52	149	100	80	212

l'observateur soit à l'ombre, loin de corps solides d'où rayonne la chaleur, que l'air ne soit pas rempli de poussière échauffée et qu'on ne fasse pas usage d'un instrument à esprit-de-vin qui absorbe la lumière. C'est aux foyers de chaleur rayonnante formés par les grains de sable très-déliés qui flottaient dans l'air que l'on doit attribuer l'excessive chaleur de 40° à 44°,8 Réaumur, qu'eurent à subir dans l'oasis de Mourzouk, durant des semaines entières et à l'ombre, le capitaine Lyon et mon malheureux ami Ritchie qui n'en revint pas. Le plus remarquable exemple d'une très-haute température dans un air que vraisemblablement la poussière n'échauffait pas, est fourni par un observateur qui avait l'art d'ajuster tous ses instruments avec la plus grande précision. Ruppell a trouvé à Ambukol en Abyssinie, sous un ciel couvert, par un grand vent de sud-ouest et à l'approche d'un orage, 37°,6 Réaumur. La température moyenne des contrées tropicales, ou proprement du climat des palmiers, varie sur la terre ferme, dans le cours d'une année, de 20° et demi à 23°,8 Réaumur, sans que l'on remarque de différence considérable entre les observations recueillies au Sénégal, à Pondichéry et à Surinam¹.

La grande fraîcheur, on pourrait dire le froid, qui, pendant une grande partie de l'année, règne le long des côtes du Pérou, sous les tropiques, et fait tomber le thermomètre jusqu'à 12° Réaumur, n'est nullement,

¹ Humboldt, *Mémoire sur les lignes isothermes*, 1817, p. 54, et *Asie centrale*; Mahlman's *tabelle*, t. IV.

ainsi que je crois déjà l'avoir démontré, l'effet des montagnes couvertes de neige qui sont situées dans le voisinage, mais bien plutôt du brouillard qui voile le disque du soleil et du courant d'eau froide qui, prenant naissance dans les contrées du pôle sud et partant du sud-ouest, va se briser sur les côtes du Chili, près de Valdivia et de la Conception, et de là poursuit sa marche impétueuse vers le nord jusqu'au cap Parina. Près du rivage de Lima, la température de l'océan Pacifique est de $12^{\circ},5$ Réaumur, tandis que sous la même latitude, mais en dehors du courant, elle est de 21° . Il est singulier qu'un fait aussi frappant soit resté inaperçu jusqu'au séjour que je fis, en octobre 1802, sur les côtes de la mer du Sud.

Les différences de température dans les diverses zones de la terre, tiennent principalement à la nature de la surface qui forme le lit de la mer atmosphérique, c'est-à-dire à la distribution relative de l'élément liquide ou solide, en contact avec l'atmosphère. Des mers sillonnées par des courants d'eau froide ou chaude, véritables fleuves pélagiques, ont une autre influence que des masses continentales, articulées ou non articulées, ou des îles qui peuvent être considérées comme les bas-fonds de l'océan atmosphérique, et produisent à une grande distance, malgré leur petitesse, un effet singulier sur la température des mers. Dans les continents, on doit distinguer les déserts de sable dépourvus de végétation, les plaines herbeuses ou savanes, et les contrées boisées. Houet et moi, nous avons constaté au milieu du jour, dans la haute Égypte et

dans l'Amérique du Sud, une température de 54°, 2 et 48°, 4, sur un sol de sable granitique. Un grand nombre d'observations faites avec beaucoup de soin à Paris ont donné, suivant Arago, 40° et 42°¹. Les savanes qui, entre le Missouri et le Mississipi, sont appelées Prairies, et deviennent, vers le sud, les Llanos de Venezuela et les Pampas de Buenos-Ayres, sont couvertes de petites Monocotylédones de la famille des Cypéracées et des Graminées dont les tiges déliées et aiguës, ainsi que les feuilles en forme de lancette, font rayonner la chaleur vers un ciel sans nuages, et possèdent une force d'émission extraordinaire. Wells et Daniell ont vu même sous nos latitudes, dans une atmosphère moins transparente, le thermomètre de Réaumur, placé dans l'herbe, baisser de 6°, 5 jusqu'à 8°, par suite du rayonnement de la chaleur². Melloni a expliqué, d'une manière fort ingénieuse, comment, par un air calme, condition nécessaire d'un rayonnement considérable et de la formation de la rosée, le refroidissement d'une couche d'herbes est encore favorisé par la loi en vertu de laquelle les parties de l'air déjà refroidies tombent vers le sol par l'effet de leur poids³.

Dans le voisinage de l'équateur, sous le ciel nuageux de l'Orénoque supérieur, du Rio Negro et du fleuve des Amazones, les plaines sont couvertes de forêts

¹ Humboldt, *Asie centrale*.

² *Meteorological Essays*, 1827, pp. 230 et 278.

³ *Sull' Abbassamento di Temperatura durante le notti placide e serene*, 1847, pp. 47 et 53.

vierges très-profondes ; mais au nord et au sud de ces forêts, à partir de la zone des palmiers et des hauts Dicotylédons, s'étendent, dans l'hémisphère septentrional, les Llanos du bas Orénoque, du Meta et du Guaviare ; dans l'hémisphère méridional, les Pampas du Rio de la Plata et de la Patagonie. L'espace occupé, dans l'Amérique du Sud, par ces plaines de Graminées ou savanes est au moins neuf fois égal à l'aire de la France.

La région boisée a une triple influence : elle agit à la fois par la fraîcheur de l'ombre qu'elle répand, par l'évaporation des eaux qu'elle absorbe et par le rayonnement qui refroidit la température. Les forêts qui, dans notre zone tempérée, se composent de plantes sociales de la famille des Conifères et des Amentacées, telles que des chênes, des hêtres ou des bouleaux, et sont mélangées, sous les tropiques, d'espèces distinctes, protègent la terre contre l'irradiation directe du soleil, font évaporer les eaux que les forêts mêmes produisent au-dedans d'elles, et refroidissent les couches d'air les avoisinant par l'émission de la chaleur qui rayonne d'organes appendiculaires foliacés. Les feuilles ne sont pas parallèles ; elles sont au contraire diversement inclinées à l'horizon ; mais, en vertu de la loi développée par Leslie et par Fourier, l'influence de cette inclinaison sur la masse de chaleur émise par le rayonnement, est telle que le pouvoir rayonnant d'une surface oblique déterminée égale le pouvoir rayonnant de cette même surface projetée sur un plan horizontal. Or, lorsque le rayonnement commence, de

toutes les feuilles qui forment la cime d'un arbre et se recouvrent en partie l'une l'autre, celles qui se refroidissent les premières sont les feuilles qui rayonnent librement vers le ciel. Le refroidissement causé par l'épuisement du calorique est d'autant plus considérable que les lames foliacées sont plus minces. Une seconde couche de feuilles oppose sa surface supérieure à la surface inférieure de la première, et envoie à cette première couche plus de chaleur rayonnante qu'elle n'en reçoit d'elle. Le résultat de cet échange inégal doit donc être, pour la seconde couche de feuilles, un abaissement de température. Le même effet se produit, d'étage en étage, jusqu'à ce qu'il se fasse, entre toutes les feuilles de l'arbre plus ou moins refroidies, suivant leur position, par la chaleur rayonnante qu'elles émettent, un équilibre stable dont l'analyse mathématique peut déterminer la loi. Ainsi l'air qui circule dans les espaces laissés vides entre les diverses couches de feuilles, se refroidit, par l'effet du rayonnement, dans les nuits longues et sereines des zones équinoxiales, de telle sorte qu'un arbre qui, coupé horizontalement par le sommet, donnerait à peine une surface de 211 mètres carrés, agit néanmoins sur l'abaissement de la température, grâce au grand nombre de ses organes appendiculaires, comme 211 mètres carrés d'un sol humide ou couvert de Graminées, répétés plusieurs milliers de fois ¹. J'ai développé longuement l'influence exercée sur l'atmosphère par de vastes fo-

¹ Humboldt, *Asie centrale*.

rêts, parce que ces relations si complexes ont été très-souvent examinées dans l'importante question à laquelle a donné lieu le climat de l'ancienne Germanie et de la Gaule.

La civilisation ayant, en Europe, son siège principal sur les côtes occidentales, on a dû remarquer de bonne heure que, sous les mêmes parallèles, le rivage oriental des États-Unis d'Amérique, situé à l'opposite, a une température moyenne annuelle inférieure de plusieurs degrés à celle de l'Europe, qui peut être considérée comme une presqu'île occidentale de l'Asie, et s'y rattache en effet comme la Bretagne à la France. On a seulement oublié que ces différences diminuent rapidement à mesure que l'on s'éloigne des hautes latitudes, et disparaissent même tout à fait sous le 30° parallèle. Pour les côtes occidentales de l'Amérique, on manque encore presque complètement de déterminations précises; mais la douceur de l'hiver dans la Nouvelle-Californie nous montre que, sous les mêmes latitudes, la température moyenne diffère peu sur les côtes occidentales du nouveau et de l'ancien continent. Le tableau que je donne dans la page suivante indique les moyennes de température annuelle qui se correspondent, par les mêmes degrés de latitude, sur le rivage oriental de l'Amérique et sur le rivage occidental de l'Europe.

DEGRÉS de latitude.	CÔTES ORIENTALES de l'Amérique.	CÔTES OCCIDENTALES de l'Europe.	CHALEUR MOYENNE de l'année, chaleur moyenne de l'hiver et de l'été.	DIFFÉRENCE de la température annuelle dans l'Amérique orientale et l'Europe occidentale.
57° 10'	Nain		-2°8 — $\frac{14,4}{6,1}$	9,2
57° 41'		Gothenbourg	6,4 — $\frac{0,2}{13,5}$	
47° 34'	Saint John's		2,7 — $\frac{4,0}{9,8}$	5,8
47° 30'		Ofen	8,2 — $\frac{0,4}{16,8}$	
48° 50'		Paris	8,7 — $\frac{2,6}{14,5}$	
44° 39'	Halifax		5,1 — $\frac{3,5}{13,8}$	
44° 50'		Bordeaux	11,2 — $\frac{4,8}{17,4}$	6,2
40° 43'	New-York		9,1 — $\frac{0,1}{18,2}$	3,4
39° 57'	Philadelphie		9,0 — $\frac{0,1}{18,1}$	
38° 53'	Washington		10,2 — $\frac{4,8}{17,4}$	
40° 51'		Naples	12,9 — $\frac{7,8}{19,1}$	
38° 52'		Lisbonne	13,1 — $\frac{9,0}{17,4}$	0,2
29° 48'	Saint-Augustin		17,9 — $\frac{12,2}{22,0}$	
30° 2'		Le Caire	17,7 — $\frac{11,8}{23,4}$	

Dans ce tableau, le nombre qui précède la fraction indique la température annuelle; le numérateur de la fraction exprime la chaleur moyenne de l'hiver; le dénominateur la chaleur moyenne de l'été. Outre la grande différence qui existe dans la température moyenne de l'année, la répartition de la chaleur dans chaque saison offre aussi, sur les côtes opposées, un contraste frappant; et cette répartition inégale est précisément ce qui agit le plus vivement sur nos sens et sur le progrès de la végétation. Dove remarque d'une manière générale que, sous la même latitude, la chaleur de l'été est moindre en Amérique qu'en Europe¹. Le climat de Pétersbourg (lat. 59° 56'), ou, pour mieux dire, la température moyenne de l'année dans cette ville, existe en Amérique dès 47° 30' de latitude, 12° 30' par conséquent plus au sud. De même, nous retrouvons à Halifax, sous 44° 39', le climat de Kœnigsberg (lat. 54° 43'). Enfin, la ville de Toulouse (lat. 43° 36') peut, sous les rapports thermométriques, être comparée avec Washington.

Il est téméraire d'exprimer des résultats généraux sur la distribution annuelle de la chaleur dans les États-Unis, attendu qu'il faut y distinguer trois régions : 1° la région des États Atlantiques, à l'est des Alleghanys; 2° les États occidentaux, dans le vaste bassin sillonné par le Mississipi, l'Ohio, l'Arkansas et le Missouri, entre les Alleghanys et les montagnes Rocheuses; 3° le plateau qui s'étend des montagnes

¹ *Temperaturtafeln nebst Bemerkungen über die Verbreitung der Wärme aus der Oberfläche der Erde*, 1848, p. 95.

Rocheuses aux Alpes maritimes de la Nouvelle-Californie, et que traverse l'Orégon ou Rio Columbia. Depuis le vaste système d'observatoires météorologiques établis par John Calhoun dans trente-cinq postes militaires, des expériences ont été faites sans interruption, d'après un plan uniforme, et l'on a ramené les résultats à des moyennes calculées par jour, par mois et par année. On est parvenu ainsi à des vues plus précises que celles qui s'étaient presque universellement répandues au temps de Jefferson, de Barton et de Volney. Cette ligne d'observatoires s'étend depuis la pointe de la Floride et l'île de Thompson ou Key West (lat. 24° 33') jusqu'à Council Bluff sur le Missouri, et, en y joignant le fort de Vancouver, embrasse un espace de 40 degrés de longitude.

On ne saurait affirmer que, dans la seconde région, la température moyenne de l'année soit en somme plus élevée que dans la région atlantique. Il est vrai qu'à l'ouest des Alleghanys certaines plantes s'avancent plus loin vers le nord; mais cela tient en partie à la nature de ces plantes, en partie à ce que la température annuelle se trouve différemment répartie dans les quatre saisons. Les extrémités septentrionale et méridionale de la vaste vallée du Mississipi sont exposées à l'influence échauffante des lacs du Canada et du *Gulf stream* mexicain. Les cinq lacs : le lac Supérieur, le lac Michigan, le lac Huron, le lac Érié et le lac Ontario, occupent une surface de 92,000 milles anglais carrés (11,664 lieues). L'adoucissement de la température est si sensible et si proportionnel dans leur voisinage,

qu'au Niagara (lat. $43^{\circ} 15'$) la température moyenne de l'hiver n'est que d'un demi-degré au-dessous de zéro, tandis que, plus loin, au fort Snelling, situé sur le confluent de la rivière de Saint-Pierre et du Mississippi, sous $44^{\circ} 53'$, la température moyenne de l'hiver est de $-7^{\circ} 2'$. A cette distance des lacs du Canada, dont la surface est élevée de 162 à 194 mètres environ au-dessus du niveau de l'Océan, bien que dans les lacs de Michigan et de Huron le lit soit inférieur à ce niveau de près de 162 mètres, on a reconnu, d'après des observations plus récentes, que le climat a précisément le caractère propre aux continents, c'est-à-dire des étés plus chauds et des hivers plus froids. « Il est prouvé, dit Forry, par nos observations thermométriques, que le climat à l'ouest de la chaîne des monts Alleghani est plus excessif que celui qui est du côté de la partie regardant l'Atlantique ². » Au fort Gibson, situé sur l'Arkansas, l'un des affluents du Mississippi, sous $35^{\circ} 47'$ de latitude, bien que la température moyenne de l'année atteigne à peine celle de Gibraltar, on a vu, dans le mois d'août 1834, à l'ombre et sans aucun reflet du sol, le thermomètre monter à $37^{\circ} 7'$ Réaumur, 117° Fahrenheit.

On doute généralement aujourd'hui de la vérité de cette allégation si souvent répétée, mais qui ne repose sur aucune expérience, que depuis le premier établis-

¹ Voyez l'excellent écrit de Samuel Forry : *the Climate of the United States*, 1842, pp. 37, 39 et 102.

² « It is proved by our thermometrical data that the climate west of the Alleghani Chain is more excessive than that of the Atlantic side. »

sement des Européens dans la Nouvelle-Angleterre (Pensylvanie et Virginie), la destruction d'un grand nombre de forêts, au-delà et en-deçà des Alleghanys, a rendu le climat plus tempéré, c'est-à-dire plus doux en hiver et plus frais en été. La série des observations thermométriques offrant des résultats certains remonte à peine, dans les États-Unis, à soixante-dix-huit années. Dans celles qui furent faites à Philadelphie, on voit que, de 1771 à 1824, la chaleur moyenne de l'été s'est à peine accrue de 1° 2' Réaumur, ce que l'on attribue à l'agrandissement de la ville, au progrès de la population et au nombre croissant des machines à vapeur. Peut-être aussi cette augmentation annuelle de température était-elle purement fortuite; car, durant la même période, je trouve un abaissement de 0° 9' dans la température moyenne de l'hiver. A part l'hiver cependant, toutes les autres saisons étaient devenues plus chaudes. Des expériences continuées pendant trente-trois ans à Salem dans le Massachusetts, n'ont constaté absolument aucun changement. A peine, durant cet espace de temps, trouve-t-on entre les diverses moyennes une oscillation d'un degré Fahrenheit, et les hivers de Salem, loin de s'être adoucis par suite du prétendu défrichement des forêts, se sont refroidis, en trente-trois ans, de 1°,8 Réaumur¹.

De même que la température moyenne annuelle des États-Unis offre, sous les mêmes latitudes, de grandes analogies avec celle qui règne, à l'extrémité de la Sibé-

¹ Forry, *Climate of the United States*, pp. 97, 101 et 107.

rie et de la Chine, sur les côtes orientales de l'ancien continent, on a comparé, avec non moins de raison, les côtes occidentales de l'Europe et celles de l'Amérique. Je citerai seulement quelques exemples choisis dans la région occidentale de l'océan Pacifique, en remarquant que deux de ces exemples sont empruntés au voyage de l'amiral Lütke autour du monde. Sitka, dans l'Amérique russe, et le fort George, sont situés respectivement sous les parallèles de Gothenbourg et de Genève. Iluluk et Dantzick sont aussi, à très-peu de chose près, sous la même latitude, et quoique la température d'Iluluk soit moindre que celle de Dantzick, à cause du climat particulier aux îles et du courant pélagique d'eau froide, l'hiver n'en est pas moins plus doux en Amérique que sur les côtes de la mer Baltique.

Sitka	latitude 57° 3', longitude 137° 38',	5°,6	$\frac{0°,6}{10°,2}$
Gothenbourg	— 57° 41', — 9° 37',	6°,4	$\frac{-0°,2}{13°,5}$
Le Fort George	— 46° 18', — 125° 20',	8°,1	$\frac{2°,6}{12°,4}$
Genève	— 46° 12' (hauteur 396 mètres),	7°,9	$\frac{0°,7}{14°,0}$
Cherson	— 46° 38', longitude 30° 17',	9°,4	$\frac{-3°,1}{17°,3}$

On ne voit presque jamais de neige sur les bords du Rio Colombia; pendant quelques jours seulement, le fleuve se couvre de glace. La plus basse température observée une fois par M. Ball dans l'hiver de 1833, était de 6° 30' Réaumur au-dessous de zéro¹.

¹ *Message from the president of the United States to the Congress, 1844, p. 160; Forry, Climate, of the United States, pp. 49, 67 et 73.*

Un regard rapide jeté sur les indications thermométriques qui précèdent, suffit pour faire reconnaître que, l'hiver comme l'été, la côte occidentale et les contrées qui l'avoisinent jouissent véritablement du climat des îles. Le froid y est moins intense l'hiver que dans la partie occidentale de l'ancien continent, et en même temps les étés y sont beaucoup plus frais. Le contraste est surtout frappant si l'on compare l'embouchure de l'Orénoque avec les forts Snelling, Howard et Council Bluff dans le bassin du Mississipi et du Missouri (lat. 44° — 46°), où, pour parler comme Buffon, règne un climat excessif, un climat vraiment continental, c'est-à-dire que des froids qui, dans certains jours, vont jusqu'à $-28^{\circ},4$ et $-30^{\circ},6$ Réaumur (-32 et -37 Fahrenheit), sont suivis dans ces contrées de chaleurs estivales dont la moyenne s'élève à $16^{\circ},8$ et $17^{\circ},5$.

STEPPE ET DÉSERTS.

CHAPITRE XII.

PARTICULARITÉS.

PRÉJUGÉS RÉPANDUS SUR LA JEUNESSE DU NOUVEAU CONTINENT.

Un naturaliste pénétrant, Benjamin Smith Barton ¹, a déjà dit, il y a longtemps, avec beaucoup de vérité : « C'est une puérole supposition, que rien ne confirme dans la nature, que celle qui fait sortir du fond de l'Océan une grande partie de l'Amérique plus tard que les autres continents ². » J'ai touché le même point dans un mémoire sur les peuples

¹ Barton (Benjamin-Smith), médecin et naturaliste américain, né, en 1766, à Lancaster, en Pensylvanie, mort en 1816. Ses *Fragments de l'histoire naturelle de Pensylvanie*, dont il est ici question, parurent, in-fol, en 1799, à Philadelphie. Il a donné, en 1804, des *Éléments de botanique*, ou *Esquisse de l'histoire naturelle des végétaux*, et, de 1798 à 1810, un *Essai de matière médicale*. Un autre médecin américain du nom de Barton a publié aussi une *Matière médicale* et une *Flore des environs de Philadelphie* (1817, 1818).
(L. G.)

² « I cannot but deem it a puerile supposition, unsupported by the evidence of nature, that a great part of America has probably later emerged from the bosom of the Ocean than the other Continents. » (*Fragments of the Natural History of Pennsylvania*, 1^{re} part., p. 4.)

primitifs de l'Amérique; je disais alors : « Des écrivains, d'ailleurs justement célèbres, ont trop souvent répété que l'Amérique est, dans toute l'acception du mot, un nouveau continent. Cette richesse de végétation, les immenses cours d'eau dont elle est arrosée, la puissance et la fermentation continuelle des volcans, annoncent, suivant eux, que la terre, toujours tremblante et encore détremmée, est, là, plus voisine que dans l'ancien monde de l'état primordial du chaos. Longtemps déjà avant le commencement de mon voyage, de telles idées m'avaient paru aussi peu philosophiques que contraires aux lois physiques généralement reconnues. Ces images capricieuses de jeunesse et d'agitation, opposées à la sécheresse et à l'inertie de la terre vieillissante, ne peuvent prendre naissance que dans les esprits qui se font un jeu de chercher des contrastes entre les deux hémisphères, et ne se donnent pas la peine d'embrasser d'un coup d'œil général la structure du corps terrestre. Faut-il regarder l'Italie méridionale comme plus récente que l'Italie du Nord, parce qu'elle est presque incessamment tourmentée par des tremblements de terre et des éruptions volcaniques? Que sont d'ailleurs aujourd'hui les volcans et les tremblements de terre? Quels pauvres phénomènes, si on les compare avec les révolutions de la nature que doit supposer le géologue dans l'état de chaos, pour expliquer le soulèvement, la solidification et la rupture des masses de montagnes? Les forces de la nature ont dû produire des effets différents, suivant la différence des causes. Peut-

être dans le nouveau monde, les volcans dont, aujourd'hui encore, on peut compter plus de vingt-huit, ont-ils conservé plus tard leur foyer ardent, parce que les hautes montagnes au sommet desquelles ils ont fait explosion, à travers des cratères rangés en files sur de longues crevasses, sont plus voisines de la mer, et qu'à peu d'exceptions près, ce voisinage, sans que l'on en ait encore clairement expliqué la cause, parait influer sur l'énergie du feu souterrain. De plus, les tremblements de terre et les éruptions se produisent à des époques périodiques. Aujourd'hui (j'écrivais ceci il y a quarante-deux ans), l'agitation physique et le calme politique règnent dans le nouveau monde, tandis que, dans l'ancien, les luttes des peuples troublent la jouissance que leur offre le repos de la nature¹. Peut-être viendra-t-il des temps où, dans ce singulier contraste entre les forces physiques et les forces morales, un hémisphère prendra le rôle de l'autre. Les volcans se reposent durant des siècles avant de faire rage de nouveau, et l'idée que les puissances de la nature doivent vivre en paix dans le continent le plus vieux n'est fondée que sur un jeu de notre imagination. On ne peut supposer aucune raison pour qu'une partie de notre planète soit plus vieille ou plus jeune que l'autre. Sans doute, il est arrivé que des îles, telles que les Açores, et un grand nombre d'îles plates de la mer du Sud, ont été soulevées par des volcans ou formées peu

¹ Les choses ont bien changé depuis l'époque où écrivait Humboldt, en ce qui concerne l'état, alors paisible, des populations du nouveau monde. (L. G.)

à peu par des dépôts polyptiers. Ces îles sont assurément plus récentes que beaucoup de formations plutioniennes de la chaîne centrale de l'Europe. Un petit coin de terre entouré de toutes parts de montagnes circulaires, comme la Bohême et le royaume de Kachmir, on peut dire aussi comme un grand nombre des vallées de la Lune, peut, à la suite d'inondations partielles, rester longtemps couvert par les eaux. Après l'écoulement, de ces eaux, on serait en droit de dire par métaphore, que le sol sur lequel les plantes prennent peu à peu racine est d'origine plus récente. Des îles ont été rattachées, par voie de soulèvement, à des masses continentales; d'autres contrées se sont abîmées par suite des oscillations du sol; mais, en vertu des lois hydrostatiques, on ne peut se représenter d'inondation générale que comme existant simultanément dans toutes les parties du monde et sous tous les climats. La mer ne peut longtemps recouvrir les immenses plaines de l'Orénoque et de la rivière des Amazones sans ravager en même temps les contrées voisines de la mer Baltique. L'enchaînement et l'identité des couches horizontales et des débris organiques d'animaux et de plantes qui y sont renfermés depuis les temps antédiluviens, prouvent aussi qu'un grand nombre de dépôts se sont formés à peu près en même temps sur toutes les parties de la terre¹. »

¹ *Neue Berlinische Monatschrift*, t. XV, 1806, p. 190; on peut consulter sur les débris de végétaux contenus dans les formations houillères au nord de l'Amérique et de l'Europe, Adolphe Brongniart, *Prodrome d'une histoire des Végétaux fossiles*, p. 179, et Charles Lyell, *Travels in North America*, t. II, p. 20.

STEPPE ET DÉSERTS.

CHAPITRE XIII.

PARTICULARITÉS.

OBSERVATIONS THERMOMÉTRIQUES SUR L'HÉMISPHERE DU NORD
ET SUR L'HÉMISPHERE DU SUD.

Le Chili, Buénos-Ayres, la partie méridionale du Brésil et le Pérou jouissent véritablement du climat des îles, grâce au peu de largeur du continent qui va se rétrécissant vers le sud; les hivers y sont doux, les étés frais. Cet avantage de l'hémisphère austral se fait sentir jusqu'à 48° et 50° de latitude méridionale; mais, à mesure que l'on s'engage plus avant vers les glaces du pôle arctique, l'Amérique devient peu à peu un désert inhospitalier. La différence des latitudes sous lesquelles se prolongent vers le sud l'extrémité de l'Australie, y compris l'île de Diémen, la pointe de l'Afrique et celle de l'Amérique, donne à chacun de ces continents un caractère particulier. Le détroit de Magellan est situé entre 53° et 54° de latitude, et cependant le thermo-

mètre, au mois de décembre et au mois de janvier où le soleil reste dix-huit heures au-dessus de l'horizon, tombe jusqu'à 4° Réaumur. Il neige presque tous les jours dans la plaine, et la plus grande chaleur que Churruca ait observée au mois de décembre 1788, dans l'été par conséquent, ne dépassait pas 9°. Le *Cabo Pilar*, dont les rochers, semblables à des tours en ruine, n'ont pas plus de 425 mètres de hauteur, et que l'on peut regarder comme l'extrémité méridionale de la chaîne des Andes, est situé à peu près sous le même parallèle que Berlin¹.

Tandis que dans l'hémisphère septentrional tous les continents, en se prolongeant vers le pôle, rencontrent une limite moyenne qui coïncide à peu près régulièrement avec le 70° parallèle, la pointe méridionale de la terre de Feu, coupée en tous sens par les eaux de la mer, celle de l'Australie et celle de l'Afrique sont éloignées respectivement du pôle sud de 34°, 46° 30' et 56°. La température des masses d'eau, si inégales, qui séparent ces extrémités des glaces du pôle, produit dans les climats des différences essentielles. Si l'on compare, sous le rapport de l'étendue continentale, l'hémisphère du nord et celui du sud, le premier est au second comme 3 est à 1; mais cette infériorité de l'hémisphère méridional porte plutôt sur les zones tempérées que sur les zones brûlantes. Les zones tempérées des deux hémisphères sont entre elles dans le rapport de 13 à 1, les zones brûlantes dans celui de 5

¹ *Relacion del Viage al Estrecho de Magallanes*, apendice, 1793, p. 76.

à 4. Une distribution aussi inégale de l'élément solide exerce une remarquable influence sur la force du courant d'air ascendant qui se dirige vers le pôle sud, et en général sur la température de l'hémisphère méridional. Les plus nobles formes végétales des tropiques, telles, par exemple, que les Fougères arborescentes (*Tree-ferns*), s'étendent au sud de l'équateur jusqu'au 46° et même jusqu'au 53° parallèle, tandis que vers le nord elles ne dépassent pas le tropique du Cancer¹. Les Fougères arborescentes atteignent un développement admirable dans la terre de Diémen, à Hobart-Town (latit. 42° 53'), par une température moyenne de 9°, c'est-à-dire dans une bande isotherme dont la chaleur est de 1°,6 inférieure à celle de Toulon. Rome est à 1° environ plus loin de l'équateur qu'Hobart-Town, et sa température annuelle ne descend pas au-dessous de 12°,3, la température de l'hiver étant de 6°,5, celle de l'été de 24°, tandis qu'à Hobart-Town les moyennes correspondantes sont 8°,9 ; 4°,5 et 13°,8. A Dusky Bay, dans la Nouvelle-Zélande, les Fougères arborescentes se développent sous une latitude de 46° 8' ; dans les îles Auckland et Campbell on les rencontre jusqu'à 53°².

Dans l'archipel de la terre de Feu, située à la même distance de l'équateur que Dublin, et où la température moyenne de l'hiver est de 0°,4, celle de l'été de 8° seulement, le capitaine King a vu le sol couvert de

¹ Robert Brown, *Appendix to Flinders's Voyage*, pp. 575 et 584 ; Humboldt, *De Distributione geographica Plantarum*, pp. 81-85.

² Jos. Hooker, *Flora antarctica*, 1844, p. 107.

belles plantes¹; et d'autre part, au sud du cap Horn, dans les rochers des Orcades méridionales, des îles Shetland et de l'archipel Sandwich, cette végétation vigoureuse qui, particulièrement le long des côtes occidentales de l'Amérique, sous 38° et 40° de latitude méridionale, a été décrite par Charles Darwin avec tant d'enthousiasme et en termes si pittoresques, vient à s'évanouir tout à coup. Cependant, ces îles misérablement recouvertes d'herbes, de mousses et de lichens, ces *terres de désolation*, comme les appellent les navigateurs français, sont encore situées à une grande distance du pôle antarctique, tandis que dans l'hémisphère septentrional, par 70° de latitude, à l'extrémité la plus reculée de la Scandinavie, on voit des pins s'élever jusqu'à 20 mètres à peu près de hauteur². Si l'on compare la terre de Feu et particulièrement Port Famine dans le détroit de Magellan (lat. 53° 38') avec Berlin, qui est d'un degré plus rapproché de l'équateur, on trouve pour Berlin $6,8 \frac{-0,5}{13,9}$, pour Port Famine $4,7 \frac{1,2}{8,0}$.

Je donne les quelques indications thermométriques, dignes de confiance, que l'on possède aujourd'hui sur la zone tempérée de l'hémisphère méridional, et qui peuvent être comparées avec les températures

¹ Vegetation thriving most luxuriantly in large woody stemmed trees of Fuchsia and Veronica (une végétation luxuriante de fuchsia et de véroniques à tiges hautes et dures).

² C. Darwin. *Journal of researches, etc.*, 1845, p. 244, et King, dans *Narrative of the Voyages of the Adventure and Beagle*, t. I, p. 577.

du nord, si inégale que soit de part et d'autre la moyenne des diverses saisons. J'ai déjà expliqué plus haut le système de notation fort simple que j'ai cru devoir suivre. Je rappelle que le nombre placé devant la fraction exprime la température annuelle, le numérateur de la fraction la température de l'hiver, et le dénominateur celle de l'été.

DÉSIGNATION DES LIEUX.	LATITUDE MÉRIDIIONALE.	TEMPÉRATURE MOYENNE ANNUELLE, température de l'hiver et de l'été, en degrés de Réaumur ¹ .
Sidney et Paramatta (Nouvelle - Hollande).	33° 50'	14,5 $\frac{10,0}{20,2}$
Capstadt (Afrique).	33° 55'	15,0 $\frac{11,8}{18,3}$
Buénos-Ayres.	34° 17'	13,5 $\frac{9,1}{18,2}$
Montévideo.	34° 54'	15,5 $\frac{11,3}{20,2}$
Hobart-Town (Terre de Diémen).	42° 45'	9,1 $\frac{4,5}{13,8}$
Port Famine (détroit de Magellan).	53° 38'	4,7 $\frac{1,2}{8,0}$

¹ Voir, pour le rapport des degrés Réaumur aux degrés centigrades, la note de la page 163.

STEPPE ET DÉSERTS.

CHAPITRE XIV.

PARTICULARITÉS.

CHAÎNE DE L'ATLAS ; PIC DE TENÉRIFFE.

La question relative à la situation de l'Atlas des anciens a été souvent agitée dans les temps modernes ; mais on a confondu dans cette recherche les plus anciennes traditions de la Phénicie avec les fables répandues plus tard sur l'Atlas par les Grecs et les Romains. Un homme qui, avec la connaissance approfondie des langues, unissait au même degré celle de l'astronomie et des mathématiques, le professeur Ideler ¹, a le premier clairement débrouillé ces notions confuses. On me permettra d'insérer ici les détails que m'a communiqués sur un aussi important sujet ce savant et ingénieux philologue.

« Les Phéniciens s'aventurèrent, dans l'un des premiers âges du monde, au-delà du détroit de Gibraltar.

¹ Ideler (Louis), philologue, chronologiste, mathématicien et astronome allemand, membre étranger de l'Institut de France, né en 1766, mort en 1846. Ses principaux ouvrages sont : *Essai sur les observations astronomiques des anciens*, 1806 ; *Manuel de chronologie*, 1725 ; *Chronologie chinoise*, 1837. (L. G.)

Ils bâtirent Gadès et Tartessus sur la côte d'Espagne, Lixus et plusieurs autres villes sur les côtes de la Mauritanie. De ces rivages leurs vaisseaux les portaient, vers le nord, aux îles Cassitérides, d'où ils rapportaient l'étain, et aux côtes de Prusse, où ils allaient chercher l'ambre; vers le sud, au-delà de Madère et jusqu'aux îles du Cap-Vert. Ils visitèrent entre autres l'archipel des îles Canaries. Là leur apparut le pic de Ténériffe qui, à part sa hauteur réelle, semble d'autant plus élevé qu'il s'élance immédiatement de la surface de la mer. Par l'entremise des colonies que les Phéniciens envoyèrent en Grèce et surtout de celle que Cadmus amena en Béotie, les Grecs eurent connaissance de cette montagne élevée si haut au-dessus des nuages, ainsi que des îles Fortunées, auxquelles elle appartient, et où, parmi des fruits de toute espèce, brillaient les oranges dorées. La tradition se propagea dans ces pays par les chants des bardes, et arriva jusqu'à Homère. Homère parle d'un Atlas qui connaît toutes les profondeurs de la mer, et supporte les grandes colonnes qui tiennent séparées la terre et le ciel¹; il dépeint les champs Élysées comme une contrée délicieuse située vers l'occident². Hésiode s'exprime en termes semblables sur Atlas, et le donne comme le voisin des nymphes Hespérides³; il place les champs Élysées à la limite occidentale de la terre, et les nomme îles des Bienheureux⁴. Les poètes qui suivirent jetèrent de

¹ *Odyssée*, l. I, v. 52.

² *Iliade*, l. IV, v. 561.

³ *Théogonie*, v. 517.

⁴ *Opera et dies*, v. 167.

nouveaux ornements sur ces mythes d'Atlas, des Hespérides, de leurs pommes d'or, des îles des Bienheureux, séjour promis à l'homme juste après sa mort, et y rattachèrent les expéditions de Mélécerte, l'Hercule grec, adoré chez les Tyriens comme le dieu du commerce.

« Ce fut très-tard que les Grecs commencèrent à rivaliser, comme navigateurs, avec les Phéniciens et les Carthaginois. Ils visitèrent à la vérité les côtes de l'océan Atlantique, mais ne paraissent pas s'y être engagés très-avant. Je doute pour ma part qu'ils aient jamais vu les îles Canaries et le pic de Ténériffe. Leurs poètes et les traditions populaires leur représentaient l'Atlas comme une montagne très-élevée, située à l'extrémité occidentale de la terre, et ils croyaient devoir le chercher sur la côte occidentale de l'Afrique. C'est là en effet que le placèrent les géographes d'un âge postérieur, Strabon, Ptolémée et d'autres encore. Comme cependant il ne se trouve dans la partie nord-ouest de l'Afrique aucune montagne isolée d'une hauteur considérable, on était fort embarrassé de déterminer, d'une manière précise, la véritable position de l'Atlas, et on le cherchait tantôt sur la côte, tantôt dans l'intérieur du pays; quelquefois on le rapprochait de la mer Méditerranée, d'autres fois on le reculait plus avant vers le sud. Enfin, au premier siècle de l'ère chrétienne, lorsque les armes des Romains pénétrèrent dans l'intérieur de la Numidie et de la Mauritanie, l'habitude prévalut de donner le nom d'Atlas à la chaîne de montagnes qui traverse l'Afrique septentrionale de l'ouest à l'est, dans une direction

presque parallèle aux côtes de la mer Méditerranée. Pline et Solin¹ sentaient cependant très-bien que les descriptions de l'Atlas faites par les poètes grecs et romains conviennent mal à ces dos de montagnes; ils croyaient d'après cela devoir rejeter l'Atlas, dont eux-mêmes tracent un tableau pittoresque, d'après la tradition poétique, dans les terres inconnues de l'Afrique centrale. — En résumé, l'Atlas d'Homère et d'Hésiode ne peut être autre que le pic de Ténériffe, et il faut chercher dans l'Afrique septentrionale celui des géographes grecs et romains. »

J'ajouterai seulement quelques remarques à cette notice si instructive du professeur Ideler. D'après Pline et Solin, l'Atlas s'élève du milieu d'une plaine de sable (*e medio arenarum*); des éléphants paissent sur ses flancs, et jamais sans doute le pic de Ténériffe n'a vu d'éléphants. Ce que nous nommons Atlas est d'ailleurs une longue chaîne de montagnes. Comment les Romains ont-ils pu reconnaître dans la chaîne d'Hérodote un pic isolé? Une telle méprise ne viendrait-elle pas de cette illusion d'optique par laquelle toutes les chaînes de montagnes, vues de profil dans le sens de leur axe, apparaissent comme des cônes étroits? Souvent en mer, de longues chaînes m'ont fait l'effet de montagnes isolées. D'après le témoignage de Hœst, l'Atlas dans le Maroc est couvert de neiges éternelles;

¹ C.-Julius Solinus, écrivain latin, a composé, vers 230, un ouvrage intitulé : *De situ et mirabilibus orbis*, ou *Polyhistor*. Ce sont des extraits de beaucoup d'auteurs, et surtout de Pline l'ancien, dont Solinus a été surnommé le *singe*. (L. G.)

sa hauteur doit par conséquent dépasser 3,508 mètres. Il est à remarquer aussi que, suivant Solin, les barbares ou anciens Mauritaniens nommaient l'Atlas *Dyris*; aujourd'hui encore cette chaîne est appelée par les Arabes *Daran*, mot composé à peu près des mêmes consonnes que *Dyris*. Hornius¹ veut au contraire retrouver le mot *Dyris* dans le nom gouanche du pic de Ténériffe, *Aya-dyrma*².

L'état actuel des connaissances géologiques, très-bornées il est vrai, que nous possédons sur la partie montagneuse de l'Afrique septentrionale, ne nous a pas permis encore de reconnaître dans ces contrées une seule trace d'éruption datant des époques historiques, ce qui rend plus surprenant encore que l'on retrouve si souvent exprimée chez les anciens la croyance à des phénomènes du même genre qui auraient eu pour théâtre la partie occidentale de l'Atlas et les côtes qui l'avoisinent. Il serait possible, à la vérité, que les feux, dont il est si fréquemment question dans le Périple

¹ Horn (Georges), dit Hornius, historien, géographe et juriste, né, en 1620, à Greussen (petite ville de l'ancien Palatinat, aujourd'hui dans la principauté microscopique de Schwarzbourg-Sondershausen), mort en 1760, habita successivement l'Angleterre et la Hollande. Il a laissé de nombreux écrits d'histoire, de géographie et de philosophie. (L. G.)

² *De Originibus Americanorum*, p. 195. On peut consulter sur le lien qui unit les symboles purement mythiques et les légendes géographiques, ainsi que sur la manière dont naquit, à l'occasion du Titan Atlas, l'idée d'une montagne supportant le poids du ciel au-delà des colonnes d'Hercule, le mémoire de Letronne intitulé : *Essai sur les idées cosmographiques qui se rattachent au nom d'Atlas*, dans le *Bulletin universel des sciences*, de Férussac, mars 1831, p. 10.

d'Hannon ¹, provinssent de champs incendiés ou de signaux à l'aide desquels les habitants sauvages des côtes se donnaient avis du danger, au premier aspect des chariots ennemis. Le haut sommet du *char des dieux* (θεῶν ὄχημα), qu'Hannon représente comme illuminé par des flammes, pouvait être aussi un souvenir confus du pic de Ténériffe; mais, plus loin, Hannon décrit une contrée d'une configuration singulière : il signale dans le golfe qui touche à la *corne du couchant* (ἐσπέρου κέρας), une île étendue, et dans cette île un lac salé renfermant lui-même une seconde île. Au sud de la baie des Singes Gorilles, les lieux se retrouvent disposés de même. Cette description représente-t-elle des dépôts de corail, des îles formées par des lagunes (atolls), ou des *cratères-lacs* volcaniques, du milieu desquels a surgi une montagne en forme de cône? Le lac Tritonide n'était pas situé dans le voisinage de la petite Syrte, mais sur les côtes occidentales ². Il disparut à la suite de

¹ Hannon, navigateur carthaginois, qui fut chargé par le sénat de sa patrie, plus de 300 ans, peut-être en l'an 570 avant J.-C., de faire un voyage de découvertes et de colonisations sur les côtes d'Afrique, au-delà des colonnes d'Hercule ou détroit de Gadès (de Gibraltar). Il nous reste de ce voyage un récit succinct ou un extrait inséré dans le tome I^{er} du recueil des *Petits Géographes grecs*, sous le titre de *Périple d'Hannon*. L'on ne peut que se livrer à des suppositions sur l'étendue des côtes occidentales de l'Afrique que suivit ce navigateur. On pense généralement qu'il n'alla pas au-delà du cap Bojador, si même il l'atteignit; bien des opinions terminent son expédition au cap Noun. (L. G.)

² La petite Syrte est, selon la majorité des géographes, le golfe méditerranéen de Cabès ou Kabs d'aujourd'hui, dont les eaux baignent la côte de Tunisie. La grande Syrte, d'après les mêmes géographes, est le golfe de la Sidre qui s'étend, sur la mer Méditer-

tremblements de terre accompagnés de grandes éruptions de flammes. Diodore de Sicile dit expressément : *une grande éruption de feu* (πυρὸς ἐκφυσήματα μεγάλα¹). Un passage, peu remarqué jusqu'ici, des dissertations philosophiques de Maxime de Tyr, attribuée à l'Atlas une forme caverneuse extrêmement bizarre. Maxime de Tyr était un philosophe platonicien qui vivait à Rome sous Commode². Il place l'Atlas sur le continent, « à l'endroit où les Libyens occidentaux habitent une 'presqu'île qui avance dans la mer. Du côté de la mer, la montagne renferme un abîme profond en forme d'hémicycle. Les parois des rochers sont tellement abruptes, qu'il est impossible de les gravir. L'abîme est rempli d'une espèce de forêt; « on aperçoit la cime et les fruits des arbres, comme si l'on regardait dans un puits³. » La description a quelque chose de si pittoresque et de si caractéristique, qu'il est difficile de croire qu'elle n'ait pas été faite d'après nature.

ranée, du cap Mesurata au cap Bengazi dans la régence de Tripoli. D'après l'opinion de Humboldt et de beaucoup de savants, le lac Tritonide, placé par Diodore « dans le voisinage de l'Éthiopie, au pied de la plus haute montagne de ce pays-là, que les Grecs appellent Atlas et qui touche à l'Océan (Diod., l. III, c. LIII), » appartenait aux côtes occidentales d'Afrique, selon la division d'Homère (*Odysée*, l. V), qui présente une Éthiopie occidentale baignée par l'Océan, et une Éthiopie orientale située au-dessus de l'Égypte. (L. G.)

¹ Diodore, l. III, c. LIII et LV.

² Maxime, philosophe platonicien, né à Tyr, vint à Rome sous le règne de l'empereur Commode; il parcourut l'Arabie, la Phrygie et la Grèce, où il mourut. Il nous reste de lui quarante et un discours ou dissertations. (L. G.)

³ Maxime de Tyr, diss. VIII, c. VII, p. 86, éd. Markland.

STEPPE ET DÉSERTS.

CHAPITRE XV.

PARTICULARITÉS.

LES MONTS DE LA LUNE, DJEBEL AL-KOMR.

Les monts de la Lune de Ptolémée (σελήνης ὄρος)¹ forment sur nos plus anciennes cartes un immense parallèle de montagnes non interrompu, qui traverse toute l'Afrique de l'est à l'ouest. L'existence des montagnes paraît certaine, mais leur étendue, leur distance de l'équateur, leur direction moyenne, sont autant de problèmes. J'ai déjà fait voir ailleurs² comment, grâce à une connaissance plus exacte des idiomes de l'Inde et du zend ou ancien persan, on a pu reconnaître qu'une partie de la nomenclature géographique de Ptolémée est un monument historique des relations commerciales qui existèrent entre l'Occident et les régions les plus lointaines de l'Asie méridionale et de l'Afrique orientale. De nouvelles recherches ont été

¹ L. IV, c. IX.

² *Cosmos*, t. II, pp. 230 et 523.

entreprises tout récemment dans la même pensée. On se demande si le grand géographe astronome de Pelusium ¹ s'est proposé uniquement, en employant la dénomination de *montagnes de la Lune*, de faire passer en grec un nom indigène, comme pour l'*île de l'Orge* (Jabadiu, Java), et si, comme cela est très-vraisemblable, El Istachri, Edrisi, Ibn-al-Vardi et d'autres géographes arabes d'une époque reculée, ont emprunté sa nomenclature, ou s'ils ont été trompés par une fausse analogie d'écriture et de prononciation. Dans les notes qu'il a jointes à la traduction de la célèbre *Description de l'Égypte* par Abd-Allatif, mon illustre maître Sylvestre de Sacy dit expressément ² :

« On traduit ordinairement le nom de ces montagnes que Léon l'Africain regarde comme les sources du Nil, par *montagnes de la Lune*, et j'ai suivi cet usage. Je ne sais si les Arabes ont pris originairement cette dénomination de Ptolémée ; on peut croire qu'ils entendent effectivement aujourd'hui le mot قمر dans le sens de la *lune*, en le prononçant *kamar* : je ne crois pas cependant que cela ait été l'opinion des anciens

¹ Ptolémée (Claude), mathématicien, astronome et géographe, surnommé par les Grecs le Très-Divin et le Très-Sage, passe pour être né à Péluse (aujourd'hui Tinéh), ville de l'Égypte intérieure, sur la bouche orientale du Nil. Il florissait à Alexandrie, vers l'an 138 de J.-C., sous les règnes d'Adrien et de Marc-Aurèle. Il a donné, comme l'on sait, son nom au système astronomique suivant lequel le soleil, les planètes, les astres décriraient leurs orbites autour de la terre immobile, système erroné que renversa Copernic. (L. G.)

² *Relation de l'Égypte*, trad. de l'arabe d'Abd Allatif, 1810, pp. 7 et 353. (Abd-Allatif, médecin, historien et géographe arabe, né à Bagdad, en 1161, mort en 1231).

écrivains arabes qui prononcent, comme le prouve Makrisi, *komr*. Aboulféda rejette positivement l'opinion de ceux qui prononcent *kamar*, et qui dérivent ce nom de celui de la *lune*. Comme le mot *komr*, considéré comme pluriel de *قمر*, signifie un objet d'une couleur verdâtre ou d'un blanc sale, suivant l'auteur du *Kamous*, il parait que quelques écrivains ont cru que cette montagne tirait son nom de sa couleur. »

Le savant Reinaud, dans l'excellente traduction d'Aboulféda qu'il a publiée¹, tient pour vraisemblable que l'interprétation de Ptolémée (*ὄρη σεληνια*) est celle qu'adoptèrent originairement les Arabes. Il remarque que dans le *Moschtarek* de Yakout et le traité d'Ibn-Said la chaîne de montagnes à l'est est désignée sous le nom d'*al-Komr*, et que Yakout écrit de la même manière le nom de l'île des Zendj (Zanguebar). Un voyageur qui a parcouru l'Abyssinie, M. C. Beke, dans sa savante dissertation sur le Nil et ses affluents², cherche à prouver que Ptolémée a formé le nom de *σεληνιας ὄρος* sur le nom indigène, d'après les renseignements qu'avaient pu lui procurer de lointaines relations de commerce. Ptolémée, dit M. Beke, savait que le Nil prend sa source dans la contrée montagneuse de Moezi, et dans les langues en usage sur une grande partie de l'Afrique méridionale, par exemple dans les langues du Congo, de Moujou et de Mozambique, le mot *moezi* signifie *lune*. Une vaste contrée,

¹ T. II, 1^{re} part., pp. 81, 82.

² *Journal of the royal geographical Society of London*, t. XVII, 1807, pp. 74-76.

située au sud-ouest, est appelée *Mono-muezi* ou *Mani moezi*, c'est-à-dire le pays du roi de Moezi ou du roi de la Lune ; car dans la même famille de langues où *moezi* ou *muezi* désigne la lune, *mono* ou *mani* signifie roi. Déjà Franç. Alvarez, dans la Relation de son voyage en Éthiopie ¹, publiée en 1540, parle du *regno di Manicongo*, c'est-à-dire du pays du roi de Congo. M. Ayrton cherche les sources du Nil blanc (Bahr el-Abiad) non pas comme Arnaud, Werne et Beke, dans les environs ou même au sud de l'équateur, sous le 29° degré de longitude, compté à partir du méridien de Paris, mais comme Antoine d'Abbadie, vers le nord-est, dans le Godjeb ou Gibbe d'Eneara (Iniara), par conséquent dans les hautes montagnes du Habesch, par 70° 20' de latitude septentrionale, 33° 0' de longitude. Il suppose que les Arabes, guidés par l'analogie des sons, ont transformé le nom de *Gamaro*, qui sert à désigner chez les indigènes la montagne située en Abyssinie au sud-ouest de Gaka, et dans laquelle prend sa source le Godjeb, peut-être le même que le Nil blanc, en *Djebel al-Kamar* ou montagnes de la Lune. De cette façon, Ptolémée, qui n'ignorait pas les relations de commerce existant entre l'Abyssinie et l'océan Indien, put recueillir la traduction sémitique de la bouche de colons arabes ayant, depuis très-longtemps, quitté leur patrie ².

¹ Ramusio, t. I, p. 249.

² Comp. Ayrton dans le *Journal of the royal geograph. Society*, t. XVIII, 1848, p. 53, 55 et 59-63, avec Ferd. Werne, *Expedition zur Entdeckung der Nil-Quellen*, 1848, p. 534-536.

L'intérêt qui s'est réveillé si vivement en Angleterre pour la découverte des sources les plus méridionales du Nil, a engagé le voyageur en Abyssinie dont nous parlions tout à l'heure, M. Charles Beke, à exposer en détail ses idées sur le lien qui existe entre les montagnes de la Lune et celles du Habesch, dans l'assemblée de l'Association britannique pour le progrès des sciences, tenue à Swansea. Selon lui, le plateau de l'Abyssinie, haut généralement de 2,599 mètres, se prolonge vers le sud jusqu'au 9° et 10° degré de latitude nord. La pente orientale du plateau fait aux habitants des côtes l'effet d'une chaîne de montagnes. Le plateau s'abaisse considérablement à son extrémité méridionale, et se perd dans les montagnes de la Lune qui ne courent pas de l'est à l'ouest, mais bien du nord-nord-est au sud-sud-ouest, c'est-à-dire dans une direction parallèle à celle des côtes, depuis 10° de latitude septentrionale jusqu'à 5° de longitude méridionale. Les sources du Nil blanc sont situées dans le pays nommé Mono-moezi, vraisemblablement sous 2° 30' de latitude méridionale, à l'endroit où, sur la pente orientale des montagnes de la Lune, le fleuve Sabaki va se jeter dans l'océan Indien, près de Melindeh, au nord de Mombaza. Les deux missionnaires en Abyssinie, Rebmann et Krapf, se trouvaient encore sur le littoral de Mombaza durant l'automne de 1847. Ils ont fondé dans le voisinage, près de la peuplade des Wakamba, une station nommée Rabbay Empie, dont on se promet de grands avantages pour les découvertes géographiques. Des familles Wakamba s'avancent vers

l'ouest à 5 ou 600 milles anglais dans l'intérieur des terres, jusqu'au cours supérieur de Lousidji, près du grand lac de Nyassi ou de Zambeze, que l'on croit placé sous le 5° degré de latitude méridionale et jusqu'aux sources du Nil, situées à peu de distance de ces lieux. Le Nil qui vient de l'ouest, et dont font mention les anciens, est probablement le Bahr-el-Ghazal ou Keilah qui se jette dans le Nil sous 9° de latitude nord, au-dessus de l'embouchure du Godjeb ou Sobat.

L'expédition scientifique de Russeger, dirigée, pour satisfaire les désirs de Méhémet-Ali, vers les lavages d'or de Fazokl sur les bords du Nil bleu, avait rendu extrêmement douteuse l'existence des monts de la Lune. Le Nil bleu, l'Astapus de Ptolémée, prend naissance dans le lac Coloc, aujourd'hui le lac Tzana, et se déploie en sortant des montagnes colossales de l'Abyssinie. Vers le sud-ouest, le sol se déprime à une grande distance. Trois voyages de découvertes ont été entrepris par le gouvernement égyptien, à partir de Khartum, situé sur le confluent du Nil bleu et du Nil blanc : le premier en novembre 1839, sous la conduite de Selim Bimbaschi; le second, dans l'automne de 1840, en compagnie des ingénieurs français Arnaud, Sabatier et Thibaut; le troisième, au mois d'août 1841. Ces voyages ont enfin dissipé les nuages sous lesquels étaient restées voilées les hautes montagnes qui, entre le 6° et le 4° parallèle et peut-être plus loin encore vers le sud, se dirigent d'abord de l'ouest à l'est, puis du nord-ouest au sud-est, et approchent de la rive

gauche du Bahr-el-Abiad. Dans la seconde expédition de Méhémet Ali, on vit apparaître la chaîne de montagnes, suivant le récit de Werne, par $11^{\circ} 15'$ de latitude, vers l'endroit où le Djebel Aboul et le Djebel Koutak s'élèvent à 1,104 mètres. La région des hautes terres se prolongeait et se rapprochait toujours du fleuve, en avançant vers le sud, depuis $4^{\circ} 45'$ de latitude jusqu'au parallèle de l'île Tschenker, sous $4^{\circ} 4'$, point extrême de l'expédition de Selim et de Feizulla Effendi. Le Bahr-el-Abiad, fleuve sans profondeur, pénètre à travers les rochers; et des montagnes détachées se relèvent dans le pays de Bari jusqu'à une hauteur de 975 mètres. Probablement ces montagnes font partie du Djebel-al-Komr, figuré sur les cartes les plus récentes, bien qu'à la vérité elles ne soient pas couvertes de neiges éternelles, ainsi que le veut Ptolémée¹. Les neiges éternelles ne pourraient certainement commencer sous ces latitudes qu'à 4,710 mètres au-dessus du niveau de la mer. Peut-être Ptolémée a-t-il reporté au pays où le Nil blanc prend sa source, les notions qu'il avait pu recueillir sur les hautes montagnes du Habesch, voisines de l'Égypte supérieure et de la mer Rouge. A Godjam, à Kaffa, à Miecha et à Sami, les montagnes d'Abyssinie s'élèvent, d'après des mesures plus exactes que celles de Bruce qui assigne pour hauteur à Khartum 1,536 mètres au lieu de 465 mètres, jusqu'à 3,248 et 4,548 mètres. Ruppell, l'un des observateurs les plus sûrs de notre temps, a trouvé que l'Abba Jarat, situé sous $13^{\circ} 10'$,

¹ L. IV, cap. IX.

n'est que de 21 à 22 mètres inférieur au Mont-Blanc ¹. Un plateau adossé au Buahat, et élevé de 4,249 mètres au-dessus du niveau de la mer Rouge, présentait à peine, lorsque Rüppell le visita, une légère couche de neige nouvellement tombée ². La célèbre inscription d'Adulis ³, qui, suivant Niebuhr, est un peu postérieure à Juba et à Auguste, mentionne aussi en Abyssinie de la neige « dans laquelle on enfonçait jusqu'aux genoux. » C'est, je crois, dans l'antiquité, la plus ancienne mention de neige tropicale, le Paropamisus étant à 12° de latitude de la limite des tropiques.

La carte de la région supérieure du Nil, dressée par Zimmermann, indique la ligne de partage qui détermine le bassin de ce grand fleuve, et le sépare au sud-est des bassins appartenant à l'océan Indien, c'est-à-dire des bassins formés par la Doara qui se jette dans l'Océan au nord de Magadoxho, par le Teb qui a son embouchure sur la côte de l'Ambre, près d'Ogda, par le Goschop, dont les eaux abondantes sont dues à la réunion du Gibou et du Zebi, et qu'il ne faut pas confondre avec le Godjeb, devenu célèbre depuis 1839, grâce aux voyages d'Antoine d'Abbadie, du missionnaire Krapf et de Beke. En 1843, au moment où venaient d'être rendues publiques les Relations de Beke, de Krapf, d'Isenberg, de Russegger, de Rüppell, de d'Abbadie, de Werne, dont Zimmermann a si heu-

¹ Rüppell, *Reise in Abyssinien*, t. I, p. 414; t. II, p. 443.

² Humboldt, *Asie centrale*.

³ Ville d'Éthiopie (aujourd'hui Arkiko), sur le golfe Arabe ou mer Rouge, était, au temps des Ptolémées, le port le plus fréquenté de ces parages.

reusement réuni les résultats en un seul tableau, je saluais leur apparition avec un vif sentiment de joie, dans une lettre adressée à Charles Ritter.

« Si dans la durée d'une longue vie, lui écrivais-je, l'homme qui vieillit ne peut échapper à beaucoup de misères, si quelques-unes même de ces incommodités retombent sur ceux dont la vie est associée à la sienne, il trouve une compensation dans la jouissance intellectuelle qu'il éprouve à comparer l'ancien et le nouvel état de la science, à voir les grandes choses croître et se développer sous ses yeux, dans des branches où depuis longtemps tout sommeillait, si ce n'est qu'une critique superbe appliquait ses efforts à nier les résultats obtenus. Vous et moi, nous avons, de temps à autre, senti cette joie bienfaisante dans le cours de nos études géographiques, et nous l'avons surtout éprouvée à propos des parties de la science sur lesquelles on ne pouvait s'exprimer qu'avec une réserve timide. La configuration intérieure et l'articulation d'un continent dépendent, dans leurs traits principaux, de relations plastiques particulières, sans lien avec le reste, et qui sont ordinairement les dernières dont on devine le sens. Un nouvel et excellent travail de notre ami Charles Zimmermann sur la région supérieure du Nil et la partie orientale de l'Afrique centrale, a vivement réveillé dans mon esprit ces considérations. La carte fait ressortir de la manière la plus frappante, par des nuances distinctes, les contrées qui restent encore inconnues et celles qui sont déjà explorées grâce au courage et à la persévérance des voyageurs de toutes les nations, par-

mi lesquelles la nation allemande a heureusement joué un rôle considérable. Ce n'est pas, tant s'en faut, une entreprise stérile que celle de reproduire graphiquement tous les résultats acquis à la science, pourvu que les hommes qui tentent de le faire soient familiers avec tous les matériaux épars, qu'ils ne sachent pas seulement dessiner et compiler, mais comparer et choisir, et qu'ils soient capables, quand cela est possible, de rectifier, à l'aide d'observations astronomiques, les routes tracées par les voyageurs. Ceux par qui le monde savant a été aussi libéralement doté que par vous, ont sans doute plus que d'autres le droit de beaucoup attendre, puisqu'ils ont, par leurs combinaisons, augmenté le nombre des problèmes à résoudre. Néanmoins je crois que lorsque vous travailliez, en 1822, à votre grand ouvrage sur l'Afrique, vous ne pouviez espérer autant de découvertes nouvelles qu'il s'en est produit depuis cette époque. »

A la vérité, les découvertes ne portent guère que sur des fleuves dont nous apprenons la direction, les embranchements, les noms variés comme les langues des pays qu'ils traversent; mais ces fleuves révèlent la configuration du sol; ils sont le lien qui unit les hommes, l'élément vivifiant qui doit féconder l'avenir.

Le cours septentrional du Nil blanc et la partie du grand Goschop qui coule au sud-est indiquent que les deux bassins sont séparés par un relèvement du sol. Comment ce relèvement se rattache-t-il sans interruption au plateau du Habesch? Comment ce prolonge-t-il vers le sud jusque fort au-delà de l'équateur? C'est

ce que nous ne savons que d'une manière imparfaite. Sans doute, et telle est aussi l'opinion de C. Ritter, les montagnes de Lupata qui, suivant la remarque de Wilhelm Peters, s'étendent jusqu'à 26° de latitude méridionale, sont mises en communication par les montagnes de la Lune avec l'exhaussement du sol que forme au nord de l'équateur le plateau du Habesch. D'après le témoignage des voyageurs africains que nous venons de nommer, le mot Lupata, pris adjectivement, signifie *fermé* dans la langue de Tette; appliqué à la chaîne de montagnes, il désigne donc une espèce de barrière, ce qui veut dire sans doute que ces montagnes ne sont traversées que par quelques cours d'eau isolés. « La chaîne de Lupata des écrivains portugais, dit Peters, est située à peu près à 90 *legoas* de l'embouchure du Zambeze, et a tout au plus 650 mètres de haut. » Ces montagnes élevées en forme de mur se dirigent le plus généralement du nord au sud, mais souvent aussi elles s'écartent tantôt vers l'est, tantôt vers l'ouest, et sont quelquefois entrecoupées par des plaines. Tout le long de la côte de Zanzibar, les commerçants qui pénètrent dans l'intérieur du pays rapportent des renseignements sur ces montagnes qui ont une grande étendue, mais une médiocre élévation, et se prolongent entre le 6° et le 26° degré de latitude méridionale, jusqu'à la factorerie de Lourenço-Marques sur le Rio de Espirito Santo, dans la baie de Lagoa ou *Delagoa-Bay* des Anglais. Plus la chaîne de Lupata s'avance vers le sud, plus aussi elle s'approche des côtes; près de Lourenço-Marques, elle n'en est plus distante que de 15 *legoas*.

STEPPE ET DÉSERTS.

CHAPITRE XVI.

PARTICULARITÉS.

GRAND COURANT DE ROTATION OU GULF-STREAM.

Dans la partie septentrionale de l'océan Atlantique, entre l'Europe, le nord de l'Afrique et le nouveau continent, les eaux sont entraînées par un courant qui revient sur lui-même. Sous les tropiques, ce tourbillon général que l'on pourrait appeler, en raison de la cause qui le produit, *courant de rotation*, est dirigé, comme on sait, de l'est à l'ouest, dans le même sens que les vents alizés. Il hâte la marche des vaisseaux qui font voile des îles Canaries vers l'Amérique méridionale, et rend presque impossible de revenir en droite ligne de Cartagena de Indias à Cumana. La force de ce courant occidental, attribuée à l'influence des vents alizés, est augmentée dans la mer des Antilles par l'agitation beaucoup plus grande des eaux, agitation dont la cause lointaine, découverte dès 1560

par sir Humphry Gilbert ¹, a été développée avec plus de précision par Rennell en 1832. Entre Madagascar et la côte orientale de l'Afrique, coule, du nord au sud, le courant de Mozambique qui se presse contre le rivage de Madagascar, au banc des Aiguilles ou même plus au nord, pour tourner la pointe méridionale de l'Afrique, remonte avec violence le long des côtes occidentales de ce continent jusqu'un peu au-delà de l'équateur, vers l'île Saint-Thomas, communique à une partie des eaux de l'océan Atlantique austral une impulsion vers le nord-ouest, enfin les envoie se briser contre le cap Saint-Augustin, et longer les côtes de la Guyane jusqu'à l'embouchure de l'Orénoque, la *Boca del Drago*, et la côte de Paria ². Le nouveau continent, depuis l'isthme de Panama jusqu'à la partie septentrionale du Mexique, oppose une digue qui arrête ce mouvement de la mer, et force le courant à se diriger vers le nord en partant de Veragua, et à suivre les sinuosités des côtes de Costa Rica, des Mosquitos, de Campêche et de Tabasco. Les eaux qui entrent dans le golfe de Mexique par l'ouverture laissée libre entre le cap Catoche de Yucatan et le cap San Antonio de Cuba, retournent dans l'océan Atlantique par le canal de Bahama, après avoir accompli un grand mouvement de rotation entre Vera-Cruz, Tamiagua, l'embouchure du Rio bravo del Norte et celle du Mississipi. Ces eaux, en rejoignant l'Océan vers le

¹ Hakluyt. *Voyages*, t. III, p. 14.

² Rennell, *Investigation of the Currents of the Atlantic Ocean*, 1832, pp. 96 et 136.

nord, forment ce que les navigateurs appellent le *Gulf-stream*, c'est-à-dire un fleuve rapide d'eaux chaudes qui s'éloignent de plus, en suivant une ligne diagonale, des côtes de l'Amérique du Nord. Les vaisseaux qui, des ports de l'Europe, naviguent vers ces parages et sont incertains de leur longitude, peuvent s'orienter, aussitôt qu'ils atteignent le *Gulf-stream*, d'après de simples observations de latitude, grâce à l'obliquité de ce courant, dont la situation a été, pour la première fois, déterminée exactement par Franklin, Williams et Pownall.

A partir du 41° parallèle, le fleuve d'eau chaude, qui gagne toujours en largeur à mesure qu'il perd de sa vitesse, se détourne subitement vers l'est, et va presque toucher à la limite méridionale du grand banc de Terre-Neuve. J'ai observé qu'en ce lieu la température de ses eaux contraste plus que nulle part ailleurs avec celle des eaux environnantes, refroidies par le contact des sables. Avant de parvenir aux plus occidentales des Açores, le *Gulf-stream* se partage en deux bras, dont l'un, du moins dans certaines saisons de l'année, se dirige vers l'Islande et la Norvège, l'autre vers les îles Canaries et les côtes occidentales de l'Afrique du Nord. Ce mouvement de l'Atlantique, que j'ai décrit plus en détail dans mon *Voyage aux régions équinoxiales*, explique comment, en dépit des vents alizés, des troncs d'arbres dicotylédons sont charriés de l'Amérique du Sud et des Indes orientales jusque sur les côtes des îles Canaries. J'ai fait, dans le voisinage du banc de Terre-Neuve, un

grand nombre d'expériences sur la température du *Gulf-stream*. Il apporte, avec une grande rapidité, les eaux chaudes des basses latitudes dans les régions plus rapprochées du nord. Il en résulte que la température est de 2° ou 3° Réaumur plus élevée que celle des eaux immobiles qui l'entourent, et qui forment en quelque sorte les rives de ce courant pélagique d'eau chaude.

Le poisson-volant de la zone équinoxiale (*Exocetus volitans*) s'avance vers le nord et pénètre à une grande distance dans la zone tempérée, en suivant le courant du fleuve où le retient la chaleur des eaux. Le varech ou *Fucus natans* qui s'amasse à la surface du *Gulf-stream*, particulièrement dans le golfe du Mexique, rend facilement reconnaissable au navigateur l'entrée du courant, et la disposition même des rameaux indique la direction du fleuve. Le grand mât du vaisseau de guerre anglais le *Tilbury*, qui fut incendié pendant la guerre de Sept ans sur la côte de Santo Domingo, se trouva jeté par le courant d'eau chaude sur les rivages de l'Écosse septentrionale. Des tonneaux remplis d'huile de palme, reste du chargement d'un vaisseau anglais qui s'était perdu sur un écueil, près du cap Lopez en Afrique, parvinrent également jusqu'aux côtes d'Écosse. Ces débris avaient par conséquent traversé deux fois tout l'océan Atlantique, d'abord de l'est à l'ouest, entre 2° et 12° de latitude, en suivant le courant équinoxial; la seconde fois, de l'ouest à l'est, entre 45° et 55°, portés par le *Gulf-stream*. Rennell raconte le voyage d'une bouteille flot-

tante qui fut jetée, avec une inscription, du vaisseau anglais *Newcastle*, le 20 janvier 1819, par 38° 52' de latitude, 66° 20' de longitude, et retrouvée seulement le 2 juin 1820, sur la côte nord-ouest de l'Irlande, près de l'île d'Arran¹. Peu de temps avant mon arrivée à Ténériffe, la mer avait jeté dans la rade de Santa Cruz un tronc de cèdre de l'Amérique méridionale (*Cedrela odorata*), tout recouvert encore de son écorce, à laquelle une grande quantité de lichens était restée attachée.

Le *Gulf-stream*, en portant aux îles de Fayal, de Florès et de Corvo (appartenant au groupe des Açores) des tiges de bambous, des morceaux de bois artistement travaillés, des troncs d'une espèce de pin propre au Mexique et aux Antilles, et que l'on n'avait pas encore vue, des cadavres humains d'une race particulière, remarquable par la largeur du visage, a, comme on sait, contribué à la découverte de l'Amérique. Ces épaves fortifièrent les conjectures de Colomb sur l'existence d'îles et de contrées asiatiques, situées vers l'ouest, à une distance qui ne devait pas être considérable. Colomb apprit de la bouche d'étrangers établis dans les Açores, au cap de la Berga, que l'on avait rencontré, en naviguant vers l'ouest, des barques couvertes, conduites par des hommes d'un aspect étrange, et construite de telle façon qu'elles ne pouvaient jamais sombrer². Que des naturels de l'Amérique, vraisemblablement des Esquimaux du Groënland ou du Labrador, poussés

¹ Rennel, *Investigation of the Currents*, p. 347.

² *Almadias con cosa movediza, que nunca se hundien.*

vers le sud-est par des courants et des tempêtes, aient réellement passé sur notre continent, c'est ce qui est attesté par les témoignages les plus convaincants, bien que le fait ait été longtemps mis en doute. James Wallace raconte¹ qu'en 1682, un Groënlandais fut vu dans son canot par un grand nombre de personnes à la pointe méridionale de l'île d'Eda. On ne put réussir à s'en emparer. En 1684, un pêcheur groënlandais apparut aussi près de l'île Westram. On voyait suspendu dans l'église de Burra un canot qui avait appartenu à des Esquimaux, et que les courants ou la tempête avaient jeté sur le rivage. Les habitants des Orcades désignent les Groënlandais qui se montrent dans ces parages sous le nom de Finnois (*Finn-men*).

Je trouve dans l'histoire de Venise, par le cardinal Bembo, la mention de ce fait, qu'en 1508, un bâtiment français captura sur les côtes d'Angleterre un petit canot monté par sept hommes d'un aspect bizarre. La description répond tout à fait à la conformation des Esquimaux². Personne ne put comprendre leur langage. Leurs habits étaient attachés avec des arêtes de poisson; sur la tête ils portaient « une couronne de chaume peinte, comme entourée de sept petites oreilles³. » Ils mangeaient de la viande crue et buvaient du sang comme nous buvons du vin. Six de ces hommes moururent dans le voyage; le septième

¹ *Account of the islands of Orkney*, 1700, p. 60.

² « Homines erant septem mediocri statura, colore subobscuro, lato et patente vultu, cicatriceque una violacea signato. »

³ « Coronam e culmo pictam, septem quasi auriculis intexam. »

était jeune, et fut présenté au roi de France (Louis XII), qui était alors à Orléans ¹.

L'apparition de prétendus Indiens sur les côtes occidentales de l'Allemagne, au temps des Othons et de Frédéric Barberousse, dans le x^e et le xii^e siècle, et même à une époque beaucoup plus reculée, lorsque Quintus Metellus Celer était proconsul dans les Gaules, ainsi que l'atteste Cornelius Nepos dans ses fragments ², s'expliquent de la même manière par les effets des courants marins et la persistance des vents de nord-ouest. Un roi des Boïens, d'autres disent des Suèves, fit présent à Metellus Celer d'hommes au teint foncé qui avaient échoué sur la plage. Déjà Gomara est d'avis que les Indiens du roi des Boïens étaient des indigènes du Labrador ³. Les Esquimaux ont pu autrefois se montrer d'autant plus fréquemment sur les côtes septentrionales de l'Europe, que cette race formait au xi^e et au xii^e siècle, ainsi que nous l'ont appris les recherches de Rask et de Finn Magnusen, une population extrêmement nombreuse, qui, sous le nom

¹ Bembo, *Historiæ Venetæ*, 1718, l. VII, p. 257.

² Edid. van Staveren cur. Bardili, 1820, t. II, p. 356. Pomponius Mela, l. III, c. 5, § 8. Plinc, *Hist. nat.*, l. II, c. 67.

³ Si ya no fuesen de Tierra del Labrador, y los tuviesen los Romanos por Indianos, enganados en el color. (Si déjà ils n'étaient de la terre de Labrador, car les Romains, trompés par leur couleur, les avaient pris pour des Indiens.) Gomara, *Historia general de las Indias*, 1553, fol. vii. (Francisco-Lopez de Gomara ou Gomera, historien et prêtre espagnol, né à Gomera (archipel des Canaries), en 1510, mort en 1560. Il résida longtemps en Amérique. Son *Histoire générale des Indes*, publiée en 1553, a été traduite en plusieurs langues, entre autres en français, par Martin Fumée, Paris, 1606, in-8°.

de Skrélings, s'étendait depuis le Labrador jusqu'au Winland, *le bon pays du vin*, c'est-à-dire jusqu'aux côtes de Massachusetts et de Connecticut¹.

De même que la température est adoucie durant l'hiver à l'extrémité septentrionale de la Scandinavie par le *Gulf-stream*, qui charrie jusqu'au-delà du 62° parallèle des fruits de l'Amérique tropicale, tels que les fruits du Cocotier, du Mimosa scandens et de l'Anacardium occidentale, l'Islande jouit aussi de temps à autre des effets bienfaisants que produit ce vaste courant d'eau chaude, en se répandant au loin dans les latitudes septentrionales. Les côtes d'Islande reçoivent, comme celles des îles Færoé, un nombre considérable de troncs d'arbres américains. On faisait servir autrefois à des constructions ces bois, que la mer rejetait alors en plus grande quantité; on les distribuait en planches et en poutres. Les fruits des plantes tropicales que l'on ramasse sur la côte d'Islande témoignent de la direction que suivent les eaux du sud au nord².

¹ Humboldt, *Cosmos*, t. II, p. 284; *Histoire de la géographie du nouveau continent*.

² Sartorius van Waltershausen, *Physisch-geographische Skizze von Island*, 1847, pp. 22-35.

STEPPE ET DÉSERTS.

CHAPITRE XVII.

PARTICULARITÉS.

TROUPEAUX D'AMÉRIQUE.

Deux espèces de bœufs, le *Bos americanus* et le *Bos moschatus*, sont particuliers à la partie septentrionale du nouveau continent, mais les indigènes :

Queis neque mos neque cultus erat; nec jungere tauros
..... norant ¹,

buvaient le sang tout chaud et non pas le lait de ces animaux. On a cependant trouvé quelques exceptions chez les races qui cultivaient le maïs. J'ai déjà fait observer ce que raconte Gomara ² des troupeaux de bisons apprivoisés que possédait un peuple habitant la partie nord-ouest du Mexique, et qui lui fournissaient de quoi se vêtir, manger et boire. Le breuvage pouvait

¹ Virgile, *Énéide*, l. VIII, v. 316.

² *Historia general de las Indias*, Saragosa, 1553.

bien être du sang ¹, car, ainsi que je l'ai rappelé bien des fois, avant l'arrivée des Européens, tous les indigènes du nouveau continent paraissent avoir eu cela de commun avec ceux de la Chine et de la Cochinchine, entourés cependant de peuples pasteurs, de ne pouvoir souffrir le lait ou du moins de n'en pas faire usage.

Les troupeaux de Lamas domestiques, que l'on a trouvés dans les hautes terres de Quito, du Pérou et du Chili, appartenaient à ces colons qui cultivaient la terre et non à des populations nomades. Les exceptions étaient assurément très-rares; Pedro de Cieca de Léon ² paraît vouloir en citer une, lorsqu'il dit que sur le plateau péruvien de Collao, des Lamas étaient attelés à la charrue ³. Habituellement dans le Pérou la charrue n'était tirée que par des hommes ⁴. M. Barton accrédita cette opinion, que chez quelques races du Canada occidental le soin des bestiaux n'était pas complètement inconnu, et que l'on élevait des buffles américains à cause de leur chair et de leur peau ⁵.

Dans le Pérou et à Quito on ne trouve plus nulle part de Lamas à l'état sauvage primitif. Ceux qui erraient sur la pente occidentale du Chimborazo redevinrent sauvages, suivant le récit que m'ont fait les

¹ Prescott, *Conquest of Mexico*, t. III, p. 416.

² *Chronica del Peru*, Sevilla, 1553, c. 110, p. 264.

³ Voyez aussi Gay, *Zoologia de Chile*, Mamiferos, 1847, p. 154.

⁴ Garcilaso, *Comentarios reales*, 1^{re} part., l. V, c. 2, p. 133; Prescott, *History of the conquest of Peru*, 1847, t. I, p. 136.

⁵ *Fragments of the Natural History of Pennsylvania*, 1^{re} part., p. 4.

indigènes, lorsque l'ancienne résidence des mattres de Quito, Lima, fut réduite en cendres.

De même au centre du Pérou, sur la *Ceja de la Montaña*, on rencontre aujourd'hui des bœufs qui sont retombés dans une sauvagerie complète. Les habitants du pays les nomment *Vacas del monte* ou *Vacas cimarronas*¹. M. de Tschudia combattu, à l'aide de solides raisons, l'opinion de Cuvier, très-répandue malheureusement par le savant Meyen, d'après laquelle les Lamas descendraient des Guanacos, aujourd'hui encore à l'état sauvage².

Le Lama, le Paco ou Alpaca et le Guanaco sont trois espèces séparées par des différences originaires³ : le Guanaco, nommé *Huanacu* dans la langue Qquichua, est le plus grand ; l'Alpaca, mesuré depuis le sol jusqu'à l'extrémité de la tête, est le plus petit ; c'est le Lama qui approche le plus de la hauteur du Guanaco. Des troupeaux de Lamas, quand ils sont en aussi grand nombre que je les ai vus sur les plateaux situés entre Quito et Riobamba, ajoutent beaucoup à l'agrément du paysage. Le Moromoro du Chili parait n'être qu'une variété du Lama.

Dans le genre Lama, la Vigogne, le Guanaco et l'Alpaca vivent encore à l'état sauvage sur des hauteurs qui n'ont pas moins de 4,223 à 5,197 mètres. On rencontre aussi ces deux dernières espèces apprivoisées ; mais cela est rare dans l'espèce Guanaco.

¹ De Tschudi, *Fauna Peruana*, pp. 256.

² Meyen, *Reise um die Erde*, 3^e part. p. 61.

³ De Tschudi, *Fauna Peruana*, p. 228 et 237.

L'Alpaca s'accommode moins bien que le Lama d'un climat trop chaud.

Depuis l'introduction d'animaux plus utiles, tels que le Cheval, le Mulet et l'Ane qui a, sous les tropiques, une vivacité et une beauté particulières, le Lama et l'Alpaca sont moins souvent appliqués, comme bêtes de somme, aux travaux des mines, et l'on n'en prend plus le même soin. Leur laine, de finesse très-inégale, est toujours restée néanmoins un des objets importants sur lesquels s'exerce l'ancienne industrie des habitants de la montagne.

Dans le Chili, on distingue par des noms différents le Guanaco sauvage et le Guanaco apprivoisé : le premier s'appelle *Luan*, le second *Chilihueque*.

Afin de s'expliquer comment les Guanacos sauvages, réunis quelquefois par troupeaux de 500, ont pu se répandre sur un si vaste espace, depuis les Cordillères du Pérou jusqu'à la terre de Feu, il est important de savoir que ces animaux nagent avec une grande facilité d'une île à l'autre, sans être arrêtés dans leur voyage par les bras de mer ou *fiordes* de la Patagonie. On peut voir à ce sujet les gracieuses descriptions de Darwin ¹.

Le Tayé de la Californie, décrit par le père Vane-gas, paraît ressembler beaucoup au Mouflon de l'ancien continent (*Ovis musimon*). Le même animal a été vu aussi dans les Montagnes Pierreuses (*Stony Mountains*), près des sources du fleuve de la Paix. Le

¹ *Journal of Researches*, 1845, p. 66.

Tayé diffère, au contraire, d'un petit ruminant, tacheté de blanc et de noir, qui pait sur les bords du Missouri et de l'Arkansas. La synonymie de l'Antilope furcifer, de l'Antilope teme-mazama de Smith et de l'Ovis montana est encore très-incertaine.

STEPPE ET DÉSERTS.

CHAPITRE XVIII.

PARTICULARITÉS.

ORIGINE DE LA CULTURE DES PLANTES CÉRÉALES.

Les mêmes ténèbres qui couvrent la patrie primitive des animaux domestiques, compagnons inséparables de l'homme depuis les plus antiques migrations, cachent aussi le lieu où ont originairement pris naissance les plantes céréales. Ces plantes sont appelées en allemand *Getreide*, mot dans lequel Jacob Grimm a retrouvé ingénieusement l'ancien mot *gitragidi*, *getregede* (de *tragan*, porter); ce sont en quelque sorte les fruits apprivoisés, les fruits les plus à la portée de l'homme, *fruges*, *frumentum*, de même que l'on oppose les animaux apprivoisés aux animaux sauvages¹. C'est sans contredit un phénomène très-surprenant

¹ Jacob Grimm, *Geschichte der deutschen Sprache*, 1848, 1^{re} part., p. 62.

qu'un côté de notre planète soit habité par des peuples auxquels le laitage et la farine de toutes les graminées à épis étroits, telles que les Hordéacées et les Avénacées, ont été de tout temps complètement inconnus, tandis que dans l'autre hémisphère presque toutes les nations cultivent les céréales et élèvent les animaux qui donnent du lait. L'ancien et le nouveau monde peuvent être caractérisés par la différence des graminées que l'on y cultive. En Amérique, on ne récolte que du maïs entre le 52° degré de latitude septentrionale et le 46° de latitude méridionale. Dans l'ancien continent au contraire, depuis les époques les plus reculées auxquelles remonte l'histoire, nous découvrons de tous côtés des céréales; partout sont cultivés le froment, l'orge, l'épeautre et l'avoine. D'après une antique croyance que rapporte déjà Diodore de Sicile ¹, il pousse une espèce de froment sauvage dans les campagnes de Leontini, en Sicile. La Fable nous apprend aussi que Cérès fut trouvée dans les prairies alpestres d'Enna; enfin Diodore raconte que « les Atlantes ne connurent pas les fruits de Cérès, parce qu'ils s'étaient séparés du reste des hommes, avant que ces fruits eussent été montrés aux mortels. » M. Sprengel a recueilli plusieurs passages intéressants, d'après lesquels il serait tenté de supposer que la plus grande partie des céréales cultivées en Europe croissaient originairement à l'état sauvage dans le nord de la Perse et de l'Inde. Le blé d'été, par exem-

¹ L. V, c. 2.

ple, viendrait spontanément dans le pays des Musiciens, l'une des provinces de l'Inde septentrionale ¹, l'orge, « *antiquissimum frumentum*, » comme l'appelle Pline, et la seule céréale connue des Gouanches, croissait en Géorgie sur les bords de l'Araxe ou Kur, suivant Moïse de Chorène ², et à Balascham dans le nord de l'Inde, suivant Marco Polo ³; enfin on rencontrerait de l'épeautre sauvage près d'Hamadan. Mais, ainsi que l'a démontré avec sa pénétration ordinaire mon maître et mon ami Link, dans un Mémoire plein d'une saine critique ⁴, ces passages laissent subsister une grande incertitude. J'ai aussi, il y a longtemps, exprimé des doutes sur l'existence des céréales sauvages en Asie ⁵ et supposé qu'elles n'étaient devenues telles qu'après avoir été cultivées. Reinhold Forster qui, avant son voyage avec le capitaine Cook, entreprit, sur l'ordre de l'impératrice Catherine, une expédition scientifique dans la Russie méridionale, signala de l'*Hordeum distichum* sauvage au confluent de la Samara et du Volga. A la fin du mois de septembre 1829, en allant d'Orenbourg et d'Ouralisk à Saratow et à la mer Caspienne, M. Ehrenberg et moi avons herborisé aussi sur les bords de la Samara. Nous avons été frappés, en effet, du grand nombre d'épis de froment et de seigle que nous avons rencontrés sur un sol sans culture; mais ils étaient redevenus sauvages

¹ Strabon, l. XV.

² *Geographia Armeniæ*, éd. Whiston, 1736, p. 360.

³ Ramusio, t. II, p. 10.

⁴ *Abhandlungen der Berlinischen Akademie*, 1816, p. 123.

⁵ *Essai sur la Géographie des Plantes*, 1805, p. 28.

et ne paraissaient pas différer des céréales ordinaires. M. Ehrenberg obtint de M. Carelin une espèce de seigle, *Secale fragile*, recueilli dans la steppe des Kirghiz, et que le maréchal de Bieberstein avait cru longtemps être la plante mère de notre seigle cultivé, *Secale cereale*. L'herbier de Michaux n'a pas confirmé non plus, ainsi que l'a remarqué déjà M. Achille Richard, l'opinion de ce botaniste ni celle d'Olivier¹, qu'en Perse, près d'Hamadan, l'épeautre, *Triticum Spelta*, croît naturellement à l'état sauvage. Les renseignements plus nouveaux dus au zèle infatigable d'un savant voyageur, le professeur Charles Koch, méritent plus de confiance. Il a trouvé une grande quantité de seigle (*Secale cereale* var. β *pectinata*) sur les montagnes du Pont, à une hauteur de 1,624 ou 1,949 mètres, dans des lieux où, de mémoire d'homme, cette espèce de céréale n'avait été cultivée; fait d'autant plus important, dit-il, que nulle part chez nous cette graminée ne se reproduit d'elle-même. Dans la partie du Caucase qui traverse le Chirvan, Koch recueillit aussi une espèce d'orge qu'il nomma *Hordeum spontaneum* et qu'il considère comme n'étant autre que l'espèce sauvage appelée par Linné *Hordeum zeocriton*².

Un nègre, esclave de Fernand Cortez, fut le premier qui cultiva le froment dans la Nouvelle-Espagne.

¹ André Michaux, botaniste, voyagea en Perse de 1782 à 1784. Le naturaliste Guillaume-Antoine-Olivier remplit une mission dans le même pays, de 1792 à 1798. (L. G.)

² Charles Koch, *Beitrag zur Flora des Orients*, 1^{er} fasc., pp. 139 et 142. — La *Flore d'Orient*, de ce naturaliste et voyageur allemand, a été publiée à Halle de 1848 à 1854.

Il en trouva trois grains sous une provision de riz que l'on avait apporté d'Espagne pour la nourriture de l'armée. Dans le cloître des Franciscains, à Quito, j'ai vu, conservé comme une relique, le vase de terre qui avait contenu les premiers grains de froment semés à Quito par un moine franciscain, nommé Fray Jodoco Rixi de Gante, du nom de la ville de Gand où il était né. Le premier semis fut fait devant le cloître, sur la *plazuela de San Francisco*, après que l'on eut coupé la forêt située au pied du volcan de Pichincha, et qui s'avancait jusqu'à ce lieu. Les moines, que je visitai souvent pendant mon séjour à Quito, me prièrent de leur expliquer l'inscription tracée sur le vase, dans laquelle ils soupçonnaient quelque allusion au froment. J'y lus cette pensée, exprimée en vieil allemand : « Que celui qui me vide n'oublie pas son Dieu. » Je ne pouvais me défendre moi-même d'un sentiment de respect à la vue de ce vieux vase allemand. Plût à Dieu que partout, dans le nouveau continent, on eût conservé les noms des hommes qui, au lieu d'ensanglanter le sol de la conquête, y ont déposé les premières semences des céréales !

Pour ce qui touche à l'affinité originaires des langues, « elle se révèle moins fréquemment, dit Jacob Grimm, dans les diverses espèces de céréales et, en général, dans les choses de l'agriculture, que dans celles qui tiennent à l'élevage des bestiaux. Lorsque les pasteurs se dispersèrent, ils avaient encore un fonds d'usages communs, pour lesquels les agriculteurs qui leur succédèrent durent choisir des termes particuliers ; aussi

de ce fait que, relativement au sanscrit, les Grecs sont placés ordinairement sur l'alignement que les Allemands et les Slaves, on peut dire que ces deux groupes de peuples émigrèrent à une époque très-reculée. Le *javamentum hordeum*), comparé au *jawai* au *iywa* finnois, est une rare exception à la règle générale que je posais tout à l'heure ¹. »

¹ Grimm, *Geschichte der deutschen Sprache*, (Grimm (Jacques ou Jacob-Louis), célèbre philologue à Hanau, en 1785. Son frère, Guillaume-Charles Grimm, philologue distingué. L. G.)

STEPPE ET DÉSERTS.

CHAPITRE XIX.

PARTICULARITÉS.

ANCIENNES RELATIONS ENTRE L'ASIE ORIENTALE ET L'AMÉRIQUE OCCIDENTALE.

Je crois avoir démontré, dans l'ouvrage intitulé *Vues des Cordillères et Monuments des peuples indigènes de l'Amérique*, que les peuples occidentaux du nouveau continent avaient eu, longtemps avant l'arrivée des Espagnols, des relations avec l'Asie orientale. L'analogie de calendriers mexicains, thibétains et japonais, des pyramides à gradins exactement orientées, les anciens mythes sur les quatre âges ou les quatre bouleversements du monde et sur la dispersion de la race humaine après une grande inondation, sont autant d'indices à l'appui de cette croyance. Ce qui, depuis que j'ai publié mon livre, a été imprimé en Angleterre, en France et aux États-Unis, sur les singulières sculptures, exécutées presque dans le style

indou, que l'on a trouvées parmi les ruines de Guatimala et de Yucatan, donne encore plus de valeur aux analogies que je signalais ¹.

Les anciens monuments de la presqu'île de Yucatan étonnent plus encore que ceux de Palenque par la civilisation qu'ils révèlent. Ils sont situés entre Valladolid, Merida et Campeche, surtout dans la partie occidentale de cette contrée. Cependant les monuments de l'île Cozumel, proprement Cuzamil, à l'est de l'Yucatan, sont les premiers que virent les Espagnols dans l'expédition de Juan de Grijalva en 1518, et dans celle de Cortez en 1519. Ce fut d'après ces monuments que se répandit en Europe une si haute idée de l'antique civilisation mexicaine. Les ruines les plus importantes de l'Yucatan sont la *Casa del Gobernador* à Uxmal, les Téocallis ou temples et les constructions en voûte de Kabah, les ruines de Labnah où l'on remarque des colonnes accouplées, celles de Zayi dont les colonnes se rapprochent beaucoup de l'ordre dorique, enfin celles de Chichen qui se distinguent par de grands pilastres ornementés. Un vieux manuscrit, écrit en langue *Maya* par un Indien converti au christianisme, et qui se trouve encore aujourd'hui dans les mains du *Gefe*

¹ Voyez la Relation écrite par Antonio del Rio à la suite du voyage qu'il fit en 1787, et traduite, d'après le manuscrit original, par Cabrera, sous le titre de *Description of the ruins of an ancient city, discovered near Palenque*, 1822, p. 9, tab. 12-14; Stephens, *Incidents of travel in Yucatan*, 1843, t. I, pp. 391 et 429-434; t. II, pp. 21, 53, 56, 317 et 323; le grand et magnifique ouvrage de Catherwood : *Views of ancient monuments in Central America, Chiapas and Yucatan*, 1844, et enfin Prescott : *the Conquest of Mexico*, t. III, Append., p. 360.

politico de Peto, don Juan Pio Perez, indique, en *kattunes* ou périodes de cinquante-deux ans, les époques auxquelles les Toltèques s'établirent dans les diverses parties de la presqu'île. De ces renseignements, Perez veut tirer la conséquence que les monuments de Chichen remontent jusqu'à la fin du iv^e siècle, tandis que ceux d'Uxmal appartiennent au milieu du x^e siècle. Mais on peut élever beaucoup de doutes sur la légitimité de ces conclusions historiques ¹.

Les anciennes relations entre l'ouest de l'Amérique et l'est de l'Asie sont à mes yeux plus que vraisemblables; mais par quelles routes et avec quelles races de l'Asie ces communications eurent-elles lieu? C'est ce qui ne saurait encore être déterminé. Un petit nombre d'individus, appartenant à la classe éclairée des prêtres, devait sans doute suffire pour produire de grands changements dans l'état politique de l'Amérique occidentale. Les fables répandues jadis sur des expéditions chinoises dans le nouveau continent se bornent, en réalité, à des voyages par mer au Fousang ou au Japon. Il se peut, d'autre part, que des Japonais ou des Sian-pi de Corée aient été jetés par la tempête sur les côtes de l'Amérique. Il est démontré historiquement que des Bonzes et d'autres aventuriers naviguèrent sur la mer de la Chine, pour aller chercher un remède qui assurât aux hommes l'immortalité. C'est ainsi que sous Tshin-chi-houang-ti, 209 ans avant l'ère chrétienne, trois cents couples de jeunes

¹ Stephens, *Incidents of travel in Yucatan*, t. I, p. 439, et t. II, p. 278.

gens des deux sexes, envoyés au Japon, s'établirent à Nipon, au lieu de retourner en Chine ¹. Le hasard ne pourrait-il avoir conduit des expéditions semblables dans les îles Aléoutiennes, à Alaska ou à la Nouvelle-Californie? Les côtes occidentales de l'Amérique étant dirigées du nord-ouest au sud-est, tandis que les côtes orientales de l'Asie sont inclinées du nord-est au sud-ouest, la distance des deux continents, vers le 45° degré de latitude, dans la région tempérée, la plus favorable au développement intellectuel, est trop considérable pour qu'une colonie asiatique ait pu s'établir fortuitement dans ces parages. Il faut donc supposer que le premier débarquement s'opéra sous le climat inhospitalier des 55° et 65° parallèles, et que la civilisation s'étendit peu à peu du nord au sud, dans la direction que suivit généralement la marche des peuples en Amérique ². On prétendait même avoir trouvé, au commencement du xiv^e siècle, sur les côtes de Quivira et de Cibora (le Dorado du Nord), des débris de vaisseaux partis du Catay, c'est-à-dire du Japon ou de la Chine ³.

Nous connaissons trop peu jusqu'ici les dialectes américains pour perdre complètement l'espérance que, dans une si grande variété d'idiomes, il s'en trouve qui aient été parlés à la fois, bien qu'avec des modifications, dans l'intérieur de l'Amérique méridionale et de

¹ Klaproth, *Tableaux historiques de l'Asie*, 1824, p. 79, et *Nouveau Journal asiatique*, t. X, 1832, p. 335; Humboldt, *Histoire de la géographie du nouveau continent*, t. II, p. 62-67.

² Humboldt, *Relation historique*.

³ Gomara, *Historia general de las Indias*, p. 117.

l'Asie, ou qui laissent du moins entrevoir une ancienne communauté d'origine. Une pareille découverte serait assurément de celles qui pourraient jeter le plus de jour sur l'histoire de la race humaine. Mais les analogies des langues ne méritent de confiance qu'à la condition de ne pas s'arrêter aux consonnances des racines, et de pénétrer dans la structure organique, dans les flexions grammaticales et dans tout le mécanisme où se révèle le travail de l'intelligence.

STEPPE ET DÉSERTS.

CHAPITRE XX.

PARTICULARITÉS.

PEUPLES SE NOURRISSANT DE TERRE GLAISE ; OTOMAQUES.

D'après une tradition très-répan due le long des côtes de Cumana, de la Nouvelle-Barcelone et de Caracas, que visitèrent les moines franciscains de la Guyane, à leur retour des missions, il existe aux bords de l'Orénoque des hommes qui se nourrissent de terre. Le 6 juin 1800, en revenant du Rio Negro, et après avoir descendu en trente-six jours le cours de l'Orénoque, nous avons passé une journée dans la mission habitée par les Otomaques qui mangent en effet de la terre. Le village dans lequel ils sont groupés s'appelle la Concepcion de Uruana ; il est situé, d'une manière très-pittoresque, sur des rochers de granit, par $7^{\circ} 8' 3''$ de latitude nord et, ainsi que je m'en suis assuré à l'aide de déterminations chronométriques, par $4^{\circ} 38' 38''$ de longitude occidentale, comptés à partir du méridien de Paris. La

terre que mangent les Otomaques est une glaise grasse et onctueuse, véritable argile de potier; elle doit à un peu d'oxyde de fer une couleur d'un gris jaune. Les Otomaques vont la chercher dans des bancs particuliers sur les bords de l'Orénoque ou du Meta, et la choisissent avec soin, car toute espèce de glaise ne leur est pas également agréable, et ils en distinguent très-bien au goût les différentes sortes. Ils pétrissent cette terre en boules de quatre à six pouces de diamètre et la font cuire extérieurement à un feu ardent, jusqu'à ce que la surface devienne rouge. Avant de la manger, ils l'humectent de nouveau. Ces Indiens sont pour la plupart des hommes sauvages qui ont la culture en aversion. Il existe en leur honneur un proverbe répandu jusque chez les peuplades qui habitent les bords les plus lointains de l'Orénoque; à propos d'une chose très-sale on a coutume de dire : « Cela est si dégoûtant qu'un Otomaque le mangerait. »

Tant que les eaux de l'Orénoque et du Meta sont basses, ces hommes vivent de poissons et de tortues. Ils attendent que les poissons paraissent à la surface de l'eau et les tuent à coups de pieux. Cette chasse ou cette pêche nous a souvent fourni l'occasion d'admirer l'adresse des Indiens. Elle cesse aux époques périodiques où les fleuves débordent; car il est aussi difficile de pêcher dans ces eaux profondes qu'au milieu même de l'Océan. C'est dans ces intervalles, qui durent deux ou trois mois, que les Otomaques dévorent des quantités énormes de terre. Nous en avons trouvé dans leurs huttes des provisions considérables. Les boules de terre

étaient superposées en forme de pyramides. Un homme fort intelligent, natif de Madrid, qui a passé douze ans parmi ces Indiens, assure que chacun d'eux consomme en un jour les trois quarts ou les quatre cinquièmes d'une livre de terre. De l'avis même des Otomaques, cette terre est à l'époque des pluies leur principale nourriture. De temps à autre cependant ils mangent, quand ils peuvent se les procurer, un lézard, un petit poisson ou une racine de fougère. Mais la terre glaise a un tel appât pour eux que, même dans les temps secs, et lorsque la chair de poisson suffit à leur nourriture, ils mangent tous les jours comme régal un peu de terre après leurs repas.

Ces hommes sont d'une couleur de cuivre foncé ; leurs traits désagréables rappellent ceux des Tartares ; ils sont gras sans obésité. Le moine de l'Ordre de Saint-François, qui vivait parmi eux comme missionnaire, nous assura qu'il n'avait remarqué aucun changement dans leur économie générale durant le temps où ils se nourrissent de terre. Ainsi, pour résumer simplement les faits tels qu'ils sont, il y a des Indiens qui mangent une grande quantité de terre glaise sans compromettre leur santé, et qui considèrent la terre comme une substance nutritive, c'est-à-dire qu'après en avoir mangé, ils se sentent rassasiés pour longtemps. Ils attribuent cette satisfaction de leurs besoins à la terre glaise et non pas à la nourriture chétive qu'ils peuvent se procurer de temps à autre, indépendamment de cette substance. Si l'on interroge un Otomaque sur ses provisions d'hiver (on a coutume d'appeler hiver dans les contrées brû-

lantes de l'Amérique du Sud la saison des pluies), il vous montre la terre amassée dans sa cabane. Mais ces faits ramenés ainsi à toute leur simplicité ne décident pas encore les questions suivantes : la terre glaise peut-elle être vraiment un aliment? Est-elle susceptible de s'assimiler, ou n'est-elle au contraire qu'un lest dans l'estomac? Sert-elle à en distendre les parois, et apaise-t-elle la faim de cette manière? Ce sont autant de points que je ne puis décider. Il est surprenant que le père Gumilla, quelles que soient d'ailleurs sa légèreté et la faiblesse de sa critique, nie absolument que les Indiens mangent de la terre pour elle-même¹. Il affirme que les boules de terre sont mêlées intérieurement de farine de maïs et de graisse de crocodile ; mais le missionnaire Fray Ramon Bueno, et le frère lai Fray Juan Gonzalez, notre ami et notre compagnon de voyage, que la mer a englouti sur les côtes d'Afrique, avec une partie de nos collections, nous ont assuré tous deux que les Otomaques ne mêlent jamais de graisse de crocodile à la terre glaise. Quant à la farine que l'on pétrirait avec la terre, nous n'en avons jamais entendu parler à Uruana.

La terre que nous avons rapportée, et que Vauquelin² a analysée chimiquement, est pure de tout mélange. Gumilla aurait-il donc confondu des faits distincts, et faut-il rapporter ce qu'il dit à la préparation du pain fait avec

¹ *Historia del rio Orinoco*, nueva impr., 1791, t. I, p. 179.

² Vauquelin (L.-Nic.), célèbre chimiste français, né à Saint-André d'Hébertot (Calvados), d'une famille de paysans, en 1763, mort, membre de l'Institut, etc., en 1829. (L. G.)

les fèves allongées d'une espèce d'Inga? Il est certain que l'on dépose ce fruit dans la terre, afin d'en hâter la décomposition. Ce qui m'étonne le plus dans tout cela, c'est qu'une aussi énorme consommation de terre n'altère pas la santé des Otomaques. Est-ce donc que leur estomac s'est habitué à cette nourriture depuis un grand nombre de générations?

Dans toutes les régions des tropiques, les hommes éprouvent le désir presque irrésistible de manger de la terre, non pas de la terre alcaline, c'est-à-dire de la terre calcaire, qui pourrait neutraliser un peu les aigreurs de l'estomac, mais de la glaise grasse, et qui exhale une forte odeur. Souvent il faut enfermer les enfants pour les empêcher d'aller courir et de manger de la terre, quand la pluie est fraîchement tombée. J'ai vu avec étonnement les femmes indiennes qui façonnent des pots de terre dans le village de Banco, sur les bords du Rio Magdalena, porter en travaillant de gros morceaux de terre à leur bouche. Gilij fait la même remarque dans son *Saggio di Storia Americana*¹. Les loups mangent aussi de la terre dans l'hiver et particulièrement de la terre glaise. Il serait fort important d'analyser les excréments des hommes et des animaux qui font usage de cette nourriture. Excepté les Otomaques, tous les individus qui, dans d'autres peuplades, s'abandonnent à ce singulier penchant, en ressentent longtemps les effets pernicieux. Dans la mission de San Borja, nous avons vu

¹ T. II, p. 311.

l'enfant d'une Indienne, qui, d'après ce que sa mère nous a dit, ne voulait absolument d'autre nourriture que de la terre ; il était déjà maigre comme un squelette.

Pourquoi, dans les zones tempérées ou froides, ce goût maladif est-il si rare et borné à des enfants ou à des femmes grosses, tandis qu'il est général au contraire dans les régions tropicales de tous les continents? En Guinée les nègres mangent une terre jaunâtre, qu'ils nomment *Caouac*. Emmenés en esclavage dans les Indes orientales, ils en cherchent de semblable, et assurent que dans leur patrie ils n'en étaient nullement incommodés. Le *Caouac* des îles américaines a au contraire sur la santé des esclaves une très-funeste influence. Aussi en a-t-on longtemps défendu l'usage dans les Antilles, ce qui n'empêchait pas qu'en 1751, à la Martinique, on ne vendit en secret sur le marché un tuf d'un rouge jaunâtre. « Les nègres de Guinée disent que dans leur pays ils mangent habituellement une certaine terre dont le goût leur plaît, sans qu'ils en soient incommodés. Ceux qui sont dans l'abus de manger du *Caouac* en sont si friands, qu'il n'y a pas de châtimeut qui puisse les empêcher de dévorer de la terre ¹. » Dans l'île de Java, entre Sourabaya et Samarang, Labillardière ² a vu vendre dans des villages de petits gâteaux rouges et carrés, que les naturels nomment

¹ Thibault de Chanvalon, *Voyage à la Martinique*, p. 85.

² Houton de Labillardière (Jacques-Julien), botaniste français, né, en 1775, à Alençon, mort, membre de l'Académie des sciences, en 1834. Il accompagna d'Entrecasteaux dans son expédition à la recherche de La Pérouse.

(L. G.)

tana-ampo ; or *tanah* signifie *terre* dans la langue des Malais et des Javanais. En regardant de plus près, il reconnut que ces gâteaux étaient faits d'une glaise rougeâtre, et destinés à être mangés ¹. On a tout récemment, en 1847, envoyé de Mohnike à Berlin de la glaise de Samarang, roulée sur elle-même en tuyaux semblables à ceux de la cannelle, pour y être analysée par Ehrenberg ². C'est une formation d'eau douce, déposée sur des couches de calcaire tertiaire, et composée d'Infusoires polygastriques (*Gallionella*, *Navicula*) et de Phytolitharies ³. Les habitants de la Nouvelle-Écosse mangent, pour apaiser leur faim, des morceaux gros comme le poing de stéatite friable, dans laquelle Vauquelin a retrouvé encore une partie assez considérable de cuivre ⁴. A Popayan et dans plusieurs parties du Pérou, on expose en vente, au milieu des rues, de la terre calcaire qui sert d'aliment aux Indiens. On mêle à cette chaux, pour la manger, du *coca*, c'est-à-dire des feuilles d'*Erythroxylon peruvianum*. Ainsi nous trouvons l'habitude de manger de la terre répandue parmi toutes les races humaines en possession des plus belles et des plus fertiles contrées du monde. De même, dans les régions du nord, à l'extrémité de la Suède, d'après les communications de Ber-

¹ *Voyage à la recherche de La Pérouse*, t. II, p. 322.

² Ehrenberg (Christian-Gottfried) célèbre naturaliste et voyageur allemand, né, en 1795, en Delitzsch, en Prusse. Il accompagna Humboldt durant son voyage dans l'Asie centrale. (L. G.)

³ *Bericht über die Verhandlungen der Akademie der Wissenschaften zu Berlin*, 1848, p. 222-225.

⁴ *Voyage à la recherche de La Pérouse*, t. II, p. 205.

zélius et de Retzius ¹, les habitants de la campagne mangent chaque année, en guise de pain, les uns par friandise et comme l'on fume du tabac, les autres par nécessité, des quantités de terre extraite des dépôts d'Infusoires, que l'on peut évaluer à plusieurs centaines de chariots. Dans certaines parties de la Finlande, on mêle cette même terre au pain. Elle est formée d'enveloppes d'animaux si petites et si peu consistantes, qu'on ne les sent pas en rapprochant les dents les unes contre les autres; elle remplit l'estomac sans le nourrir. Les chroniques et les documents conservés dans les archives mentionnent souvent l'usage fait en temps de guerre de la terre d'Infusoires, sous le nom vague et général de *farine de montagne*. Cette nécessité se présenta durant la guerre de trente ans, en Poméranie, près de Camin; dans le pays de Lausitz, près de Muskau; dans celui de Dessau, près de Klieken, et plus tard en 1719 et 1733, dans la forteresse de Wittenberg ².

¹ Deux médecins suédois, deux frères, Magnus-Christian et Anders-Olof, honorent le nom de Retzius, et appartiennent à presque toutes les académies de l'Europe. (L. G.)

² Ehrenberg, *über das unsichtbar wirkende organische Leben*, 1842, p. 41.

STEPPE ET DÉSERTS.

CHAPITRE XXI.

PARTICULARITÉS.

IMAGES GRAVÉES SUR DES ROCHERS.

Dans l'intérieur de l'Amérique méridionale, entre le 2° et le 4° degré de latitude nord, est située une plaine boisée qu'enferment quatre fleuves : l'Orénoque, l'Atabapo, le Rio Negro et le Cassiquiare. On y trouve des rochers de granit et de syénite, qui, comme ceux de Caicara et d'Uruana, sont couverts de figures symboliques. Ce sont des figures colossales de crocodiles et de tigres, des ustensiles de ménage, des images du soleil et de la lune. Ce coin de terre écarté est aujourd'hui complètement dépourvu d'habitants, sur un espace de plus de 1200 lieues carrées. Les populations qui l'avoisinent sont placées au dernier degré dans l'échelle de la civilisation : elles sont nues, vivent en troupes errantes, et sont absolu-

ment hors d'état de graver des hiéroglyphes sur la pierre. Cependant on peut suivre la série non interrompue de ces rochers couverts d'images symboliques, depuis le Rupunuri, l'Essequibo et la chaîne de Pacaraima jusqu'aux rives de l'Orénoque et à celles de l'Yupura, dans une étendue de plus de huit degrés de longitude. Les images qui y sont gravées peuvent appartenir à des époques très-différentes; car sir Robert Schomburgk ¹ a trouvé, sur les bords mêmes du Rio Negro et dans un lieu sauvage, dont les habitants ont toujours été sans doute aussi grossiers qu'ils le sont maintenant, l'image d'une galiote espagnole nécessairement postérieure au commencement du xvi^e siècle ². Toutefois il ne faut pas oublier, ainsi que je l'ai dit déjà, que des peuples d'origine très-différente, mais plongés dans le même état de sauvagerie, également portés, en vertu de dispositions intérieures, à simplifier et à généraliser les contours, à disposer et à reproduire les images dans un ordre harmonieux, peuvent créer spontanément des signes et des symboles qui offrent entre eux une grande analogie ³.

Dans la séance de la Société des Antiquaires à Lon-

¹ Schomburgk (sir Robert-Hermann), voyageur allemand, au service de l'Angleterre, né en Prusse, en 1804. Ses nombreux écrits ont été d'abord publiés par lui en anglais. Son frère Otto Schomburgk en a traduit plusieurs en allemand, entr'autres le *Voyage dans la Guyane et sur les bords de l'Orénoque, pendant les années 1835-1849*, duquel il est ici question. (L. G.)

² *Reisen in Guiana und am Orinoko*, par Robert Schomburgk, traduit par Otto Schomburgk, 1841, p. 500.

³ Comp. Humboldt, *Relation historique*, et Martius, *über die Phytognomie des Pflanzenreichs in Brasilien*, 1824, p. 14.

dres, il a été lu, le 17 novembre 1836, un Mémoire de M. Robert Schomburgk sur les légendes religieuses des Indiens Macousi qui habitent les bords du Mahu supérieur et une partie de la chaîne du Pacaraima, et n'ont jamais changé de séjour depuis le voyage du courageux Hortsman, c'est-à-dire dans l'espace d'un siècle. Les Macousi, dit M. Schomburgk, croient que le seul homme qui survécut à une inondation générale repeupla la terre en changeant les pierres en hommes. Ce mythe, fruit de l'imagination brillante des Macousi, qui rappelle Deucalion et Pyrrha, se reproduit encore, sous une forme un peu différente, chez les Tamanaques de l'Orénoque. Quand on leur demande comment le genre humain a survécu à la grande submersion, nommée chez les Mexicains l'âge des eaux, ils répondent sans hésiter qu'un homme et une femme se sont réfugiés sur le sommet de la haute montagne de Tamanaqu, près des rives de l'Asiveru ; que là ils ont jeté en arrière, par-dessus leur tête, les fruits du palmier *Mauritia*, et que de ces semences sont sortis des hommes et des femmes qui ont repeuplé la terre. A quelques milles d'Encaramada, s'élève du milieu de la savane le rocher Tepu-Mereme, c'est-à-dire le rocher peint ; il représente plusieurs figures d'animaux et offre des traits symboliques, très-analogues à ceux que nous avons vus à quelque distance au-dessus d'Encaramada, près de Caycara, entre 7° 5' et 7° 40' de latitude, 68° 50' et 69° 45' de longitude. Les mêmes rochers sculptés se retrouvent entre le Cassiquiare et l'Atabapo, depuis 2° 5' jusqu'à 3° 20' de latitude et, ce qui doit

le plus étonner, à 230 milles plus à l'est, dans la solitude de la Parime. Il est impossible de révoquer en doute ce fait mentionné dans le Journal de Hortsmann, dont j'ai vu une copie de la main du célèbre d'Anville¹. Hortsmann, simple et modeste voyageur, écrivait chaque jour, sur les lieux mêmes, ce qui lui paraissait digne de remarque. Il mérite d'autant plus de confiance que, très-mécontent d'avoir manqué le but de son voyage, et de n'avoir rencontré ni le lac Dorado, ni les monceaux d'or et les mines de diamants qu'il espérait, et qui ne se présentèrent que sous la forme d'un cristal de roche très-pur, il regarde dédaigneusement tout ce qu'il rencontre sur son chemin. Au bord du Rupunuri, à l'endroit où le fleuve, encombré de petites cascades, serpente à travers les montagnes de Macarana, il trouva, le 16 avril 1749, avant d'arriver dans le voisinage du lac Amucu, des rochers couverts de figures ou, comme il le dit en portugais, *de varias letras*. On nous a montré aussi, auprès du rocher Culimacari, sur les bords du Cassiquiare, des dessins que l'on disait être des lettres disposées en lignes régulières, mais qui n'étaient autre chose que des figures informes de constellations, de crocodiles, de boas et d'instruments servant à préparer la farine de manioc. Il n'y a sur ces pierres peintes (*piedras pintadas*) aucun ordre symétrique; il m'a été impossible d'y reconnaître des caractères réguliers et

¹ D'Anville (J.-B. Bourguignon), l'un des plus illustres géographes modernes, né à Paris, en 1697, mort en 1782. Peu d'auteurs ont fait faire autant de progrès que lui à la géographie. (L. G.)

circonscrits dans un même espace. On voit, d'après cela, que le mot *letras*, employé par le chirurgien allemand, ne doit pas être pris dans une acception bien rigoureuse.

M. Schomburgk n'a pu réussir à retrouver les rochers qu'avait vus Hortsman; mais il en a décrit d'autres, situés sur le bord de l'Essequibo, près de la cascade de Waraputa. « Cette cascade, dit-il, n'est pas seulement célèbre par sa hauteur; elle l'est encore par le grand nombre de figures qui sont sculptées dans la pierre, figures qui offrent beaucoup de ressemblance avec celles que j'ai vues à Saint-John, l'une des îles Vierges, et que je n'hésite pas à regarder comme l'œuvre des Caraïbes, habitants originaires de cette partie des Antilles. Je tentai l'impossible en m'efforçant de détacher un quartier de roche qui portait des inscriptions : la pierre était trop dure, et la fièvre m'avait affaibli. Ni représentations ni promesses ne purent déterminer les Indiens à frapper un seul coup de marteau sur ces masses, monuments respectables de la civilisation et de la supériorité de leurs ancêtres. Les roches peintes sont à leurs yeux l'œuvre du grand Esprit, et sont connues des diverses peuplades que nous rencontrâmes, malgré la distance qui les en sépare. Les visages de mes compagnons indiens trahissaient leur effroi; ils semblaient attendre à chaque instant que le feu du ciel tombât sur ma tête. Je reconnus que mes efforts seraient inutiles, et je dus me contenter d'emporter un dessin complet de ces monuments. » Ce parti était sans doute le meilleur; et je ne

puis qu'applaudir à cette note ajoutée par l'éditeur du journal anglais : « Il est à désirer que d'autres ne réussissent pas mieux que M. Schomburgk, et que les représentants des nations civilisées n'aillent pas encore prêter la main à la destruction de monuments que les Indiens ne peuvent protéger. »

Les figures symboliques que Robert Schomburgk a trouvées enfouies dans le bassin de l'Essequibo, près des *rapides* de Waraputa, ressemblent, dit-il, à celles qui existent dans l'île Saint-John et dont on ne peut contester l'origine caraïbe. Sans révoquer en doute la justesse de cette remarque, je ne puis croire, cependant, malgré la vaste étendue des contrées sur lesquelles se répandirent les Caraïbes, et l'antique puissance de cette belle race, que la zone immense de rochers sculptés qui traversent de l'ouest à l'est une grande partie de l'Amérique méridionale puisse être l'ouvrage des Caraïbes. Il faut y voir plutôt les traces d'une antique civilisation, remontant à une époque où l'on ne connaissait encore ni les noms ni la parenté des races que nous distinguons aujourd'hui. Le respect même que l'on témoigne partout pour ces grossières sculptures des ancêtres témoigne que les Indiens de nos jours n'ont aucune idée de la manière dont s'exécutent de telles choses. Bien plus : entre Encaramada et Caycara, sur les rives de l'Orénoque, un grand nombre de rochers sont couverts de figures hiéroglyphiques à des hauteurs très-considérables, qui n'ont pu être rendues accessibles qu'à l'aide d'échafaudages extrêmement élevés. Si l'on demande aux habitants

comment ces figures ont pu être gravées, ils répondent en riant, comme s'ils disaient une chose qu'un blanc seul peut ne pas savoir, « qu'au temps des grandes eaux, leurs pères sont parvenus en canots à la cime de ces montagnes. » C'est évidemment là un rêve géologique, imaginé pour résoudre le problème d'une civilisation depuis longtemps éteinte.

Qu'il me soit permis d'intercaler ici une remarque empruntée à une lettre que j'ai reçue de M. Schomburgk : « Les figures hiéroglyphiques sont beaucoup plus répandues que peut-être vous ne l'avez soupçonné. Pendant l'expédition que j'entrepris afin de reconnaître le fleuve Corentyn, je remarquai quelques figures gigantesques, non-seulement sur le rocher de Timeri, par $4^{\circ} 30'$ de latitude nord, $57^{\circ} 30'$ de longitude occidentale, comptés à partir du méridien de Greenwich, mais aussi dans le voisinage de la grande cataracte du Corentyn, sous $4^{\circ} 21' 30''$ de latitude nord, $57^{\circ} 55' 30''$ de longitude occidentale. Ces images sont exécutées avec beaucoup plus de soin qu'aucune de celles que j'ai découvertes en Guyane; elles ont environ dix pieds de haut, et paraissent représenter des figures humaines. La coiffure est extrêmement remarquable; elle est très-large, entoure la tête, et ne ressemble pas mal à une auréole. J'ai laissé dans la colonie des dessins de ces figures, et je serai probablement un jour en état d'en livrer le recueil au public. J'ai vu au bord du Cuyuwini, qui coule du nord-ouest et se jette dans l'Essequibo, sous $2^{\circ} 16'$ de latitude nord, des figures moins bien exécutées; et,

plus tard, j'en ai retrouvé d'autres, semblables aux premières, sur les rives mêmes de l'Essequibo, par 1° 40' de latitude nord. Je me suis convaincu, par conséquent, que ces dessins s'étendent depuis 7° 10' jusqu'à 1° 40' de latitude nord, et depuis 57° 30' jusqu'à 66° 30' de longitude ouest de Greenwich. Il en résulte que, d'après les découvertes faites jusqu'à ce jour, la zone des rochers à images couvre un espace de 12000 milles carrés, et enferme les bassins du Corentyn, de l'Essequibo et de l'Orénoque, circonstance d'après laquelle il est permis de se faire quelque idée de la population qui habita jadis cette partie du continent. »

Les vases de granit, ornés de gracieux labyrinthes, et les masques de terre, semblables à ceux des Romains, que l'on a découverts chez les Indiens sauvages, sur la côte des Mosquitos, sont encore de remarquables débris de cette civilisation éteinte¹. J'ai fait graver les vases de Honduras dans l'Atlas pittoresque qui accompagne la partie historique de mon Voyage. Des archéologues s'étonnent de l'analogie frappante qu'offrent ces *grecques* avec celles qui ornent le palais de Mitla, près d'Oaxaca, dans la Nouvelle-Espagne. Je n'ai jamais vu dans les sculptures du Pérou les hommes à grand nez qui sont représentés si souvent sur les bas-reliefs du Palenque de Guatemala, aussi bien que sur les peintures aztèques. Klapproth² se souvenait d'a-

¹ *Archæologia britannica*, t. V, 1770, p. 318-324, et t. VI, 1782, p. 107.

² Klapproth (Henri-Jules), orientaliste, géographe et voyageur célèbre, né à Berlin, en 1783, mort en 1835, à Paris, ayant fini par

voir trouvé aussi de ces grands nez chez les Chalchas, l'une des tribus de la Mongolie septentrionale. C'est un fait généralement connu, qu'un grand nombre de races indigènes, au teint cuivré, répandues dans le Canada et le nord de l'Amérique, ont de grands nez aquilins, et se distinguent facilement par là des habitants actuels du Mexique, de la Nouvelle-Grenade, de Quito et du Pérou. Faut-il aussi faire descendre des Ousuns de l'Asie centrale, race composée d'Alains et de Goths, les hommes au teint blanchâtre et aux grands yeux qui peuplent la côte nord-ouest de l'Amérique, entre le 54° et le 58° parallèle ?

faire de la France sa patrie adoptive. Ses ouvrages sur les peuples et sur les langues de l'Asie font autorité dans tous les pays. Il était le fils de Martin-Henri Klaproth, éminent chimiste allemand, né en 1743, mort en 1817.

APPENDICE HYPSONÉTRIQUE¹.

Je dois à l'obligeance de M. Pentland, dont les explorations scientifiques ont jeté tant de lumière sur les relations géognostiques et sur la géographie de la république de Bolivia, les déterminations de lieux suivantes qu'il m'a communiquées dans une lettre écrite de Paris au mois d'octobre 1848, après la publication de sa grande carte du lac de Titicaca.

Nevado de Sorata ou Ancobuma :	Lat. australe.	Long. de Greenwich.	Hauteur en pieds anglais.	Mètres.
Pic méridional	15° 51' 33"	68° 33' 55"	21,286	(6,487)
Pic septentrional	15° 49' 18"	68° 33' 52"	21,043	(6,414)
Illimani :				
Pic méridional	16° 38' 52"	67° 49' 18"	21,145	(6,445)
Pic central	16° 38' 26"	67° 49' 17"	21,094	(6,429)
Pic septentrional	16° 37' 50"	67° 49' 39"	21,060	(6,419)

Ces hauteurs sont, en négligeant une différence insignifiante de quelques pieds pour le pic méridional de l'Illimani, les mêmes que sur la carte du lac de

¹ Cet appendice hypsonétrique était placé à la fin du tome 1^{er} de l'édition in-18. Il nous a semblé qu'il devait venir naturellement, dans notre nouvelle édition, à la fin du Livre 1^{er}, dans lequel on trouve déjà plusieurs chapitres qui traitent de ces mêmes mesures.

Titicaca. Le sommet le plus élevé du Sorata a donc en mesures françaises 19,974 pieds ou 6,565 mètres; le sommet le plus élevé de l'Illimani 19,843 pieds ou 6,516 mètres. M. Pentland avait déjà donné le contour de l'Illimani, tel qu'il se montre dans toute sa majesté à La Paz d'Ayacucho¹, cinq ans après avoir fait connaître les résultats de ses premières mesures dans l'*Annuaire du bureau des Longitudes*², résultats que je me suis empressé pour ma part de répandre en Allemagne³. D'après M. Pentland, le Nevado de Sorata, situé à l'est du village de Sorata ou Esquibel s'appelle, dans la langue Ymarra, Ancomani, Itampu ou Illhampu. Dans le nom de l'Illimani on reconnaît le mot *illi*, neige, de la langue Ymarra.

Si, dans la chaîne orientale de Bolivia, on a attribué longtemps au Sorata 3,718 pieds, à l'Illimani 2,675 pieds de plus qu'ils n'ont réellement, en revanche, il existe dans la chaîne occidentale, d'après la carte du lac de Titicaca, quatre pics situés à l'est d'Arica, entre 18° 7' et 18° 25' de latitude, qui tous dépassent la hauteur du Chimborazo, c'est-à-dire 21,422 pieds anglais ou 20,100 pieds français (6,529 mètres). Ces quatre pics sont :

Pomarape...	21,700	pieds anglais	ou	20,360	pieds français	(6,614 mètres).
Gualateiri...	21,960			20,804		(6,693 —).
Parinacota ..	22,030			20,670		(6,714 —).
Sahama.....	22,350			20,971		(6,812 —).

¹ *Journal of the Royal geographical Society*, t. 5, 1835, p. 77.

² Année 1830, p. 323.

³ Voyez *Hertha, Zeitschrift für Erd- und Völkerkunde*, publié par Berghaus, t. XIII, 1829, pp. 3, 29.

Berghaus a appliqué aux Andes de Bolivia le genre de recherches dont j'ai donné un spécimen dans les *Annales des Sciences naturelles*¹, sur la proportion, très-variable d'ailleurs suivant les différentes chaînes de montagnes, qui existe entre l'arête, c'est-à-dire la hauteur moyenne des cols ou passages, et les plus hautes cimes ou points culminants. Il a trouvé, d'après la carte de Pentland, que la hauteur moyenne des passages est de 12,672 pieds dans la chaîne orientale, et de 13,602 pieds dans la chaîne occidentale. Les points culminants étant placés à 19,972 et 20,971 pieds, il en résulte que la hauteur des arêtes et celle des cimes sont, à l'est, dans le rapport de 1 à 1,57; à l'ouest, dans le rapport de 1 à 1,54². Ce rapport, qui peut servir à mesurer la force du soulèvement souterrain, est très-analogue à celui que l'on a reconnu dans les Pyrénées; il révèle au contraire une configuration très-différente de celle des Alpes, dans lesquelles la moyenne des passages est moins élevée relativement à la hauteur du Mont-Blanc. Le rapport des arêtes aux cimes est dans les Pyrénées de 1 à 1,43; il est dans les Alpes de 1 à 2,09.

D'après Fitz-Roy et Darwin, le volcan d'Aconcagua, situé dans le Chili, au nord-ouest de Valparaiso, sous 32° 39' de latitude australe, dépasse encore de 796 pieds la hauteur du Sahama. L'état-major de l'*Adventure* et du *Beagle*, aux ordres du capitaine Fitz-Roy, a reconnu au mois d'août 1825, que la hauteur de l'A-

¹ T. IV, 1825, p. 225.

² Berghaus, *Zeitschrift für Erdkunde*, t. IX. p.322-326.

concagua est entre 23,000 et 23,400 pieds anglais. Si l'on s'en tient à la moyenne, soit 23,200 pieds anglais ou 21,767 pieds de France (7,074 mètres), il en résulte que cette montagne est de 1,667 pieds plus haute que le Chimborazo ¹.

Que l'on se place au point de vue de la géographie et de l'astronomie, à celui de l'hypsométrie, de la géognosie ou de la botanique, la connaissance des systèmes de montagnes qui, au nord du 30° et du 31° parallèle, prennent le nom de Montagnes Rocheuses (*Rocky Mountains*) et celui de *Sierra Nevada* ² de la Californie, a fait tout récemment d'immenses progrès, grâce aux excellents travaux du capitaine (depuis général) Charles Frémont ³, à ceux du docteur Wislizenus ⁴ et des lieutenants Abert et Peck ⁵. Un esprit

¹ Fitz Roy, *Voyage of the Adventure and Beagle*, 1839, t. II, p. 481; Darwin, *Journal of researches*, 1845, p. 253 et 291; d'après des mesures plus récentes, la hauteur de l'Aconcagua paraît être de 22,431 pieds (Mary Somerville, *Physical geography*, 1849, t. II, p. 425).

² Sierra-Nevada, c'est-à-dire *chaîne neigeuse*. L'épithète de Nevada a été donnée à plusieurs chaînes de montagnes de l'Espagne et de l'Amérique, en raison des neiges qui les couronnent. (L. G.)

³ *Geographical memoir upon upper California, an illustration of his map of Oregon and California*, 1848. (John-Charles Frémont, voyageur et découvreur, géographe, général et homme politique d'Amérique, né en 1813, à Savannah, dans la Géorgie, d'un père français et d'une mère virginienne. Il a fait plusieurs explorations et expéditions de découvertes en Amérique, qui ont rendu de grands services à la science. Nous n'avons point à parler ici de son rôle politique qui dure encore. L. G.)

⁴ *Memoir of a tour to Northern Mexico connected with col. Doniphan's expedition*, 1848.

⁵ *Expedition on the Upper Arkansas, 1845, et Examination of New-Mexico in 1846 and 1847.*

vraiment scientifique anime ces travaux de l'Amérique du Nord et les rend dignes de la plus vive reconnaissance. Le remarquable plateau appelé *Great Basin*, qui s'élève sans interruption jusqu'à 4 ou 5,000-pieds de hauteur entre les *Rocky Mountains* et la *Sierra Nevada* de la Californie, renferme, outre des sources d'eau chaude et des lacs salés, un système de rivières intérieur et fermé de toutes parts. Aucune de ces rivières (Bear River, Carson River et Humboldt River) ne peut se frayer un chemin jusqu'à l'Océan. Le lac Timpanogos, que je crus pouvoir, à l'aide de combinaisons et d'inductions, représenter sur ma grande carte du Mexique, dressée en 1804, est le grand lac Salé (*Great Salt Lake*) de la carte de Frémont. Ce lac, qui n'a pas moins de 25 lieues de longueur du nord au sud, et 16 lieues de largeur, communique avec un lac d'eau douce situé plus haut, le lac Youta, dans lequel se jette la rivière Timpanogos ou Timpanaoza qui coule de l'est à l'ouest. Si, sur ma carte, le lac Timpanogos n'est pas placé assez loin dans la direction du nord-ouest, cela tient à ce que l'on n'avait encore fait aucune expérience à cette époque pour déterminer astronomiquement la position de Santa Fé du Nouveau-Mexique. L'erreur, qui pour le bord occidental du lac est de 50', paraîtra moins surprenante, si l'on se rappelle que ma carte itinéraire de Guanaxuato, qui comprend un espace de 15 degrés de latitude, ne pouvait reposer que sur les observations magnétiques de don Pedro de Rivera ¹. Les indica-

¹ Humboldt, *Essai polit. sur la Nouvelle-Espagne*, t. I, p. 127-136.

tions de la boussole, combinées différemment par l'un de nos collaborateurs, M. Friesen, enlevé si jeune à la science, et par moi, lui ont donné pour la longitude de Santa Fé $107^{\circ} 58'$, tandis que je n'ai trouvé que $107^{\circ} 13'$. D'après des déterminations astronomiques plus récentes la véritable longitude paraît être $108^{\circ} 22'$. La situation des lits de sel gemme trouvés dans des couches d'argile rouge et salée¹, au sud-est du grand lac Salé ou Lagune de Timpanogos, près du fort Mormon et du lac Youta, a été très-exactement indiquée dans ma grande carte du Mexique. Je prendrai la liberté de m'en référer au témoignage tout récent d'un voyageur qui le premier, dans ces contrées, a déterminé avec certitude des positions géographiques, de Charles Frémont. « Le sel de roche ou minéral dont un spécimen se voit à la bibliothèque du congrès, a été trouvé à la place marquée par Humboldt sur sa carte de la Nouvelle-Espagne (partie septentrionale), d'après le journal du père Escalante qui essaya, en 1777, de pénétrer dans le pays inconnu qui s'étend de Santa-Fé du Nouveau-Mexique à Monterey, sur l'océan Pacifique. Au sud-est du lac Timpanogos est la chaîne des monts Whasatch, et dans cette chaîne, à la place où Humboldt a écrit *Montagnes de sel gemme*, on trouve ce minéral². »

¹ In thick strata of red clay.

² The mineral or rock salt, of which a specimen is placed in Congress Library, was found in the place marked by Humboldt in his map of New Spain (northern half) as derived from the Journal of the missionary Father Escalante, who attempted (1777) to pene-

Cette partie du plateau, particulièrement dans les environs du lac Timpanogos, identique peut-être avec le lac Teguayo, sur les bords duquel les Aztèques firent leur première station, offre un grand intérêt historique. Les Aztèques, dans leur migration d'Aztlan à Tula et à la vallée de Tenochtitlan ou de Mexico, s'arrêtèrent trois fois sur des emplacements où l'on voit encore aujourd'hui les ruines des grandes maisons (*Casas grandes*). Ils choisirent d'abord les bords du lac Teguayo, au sud de Quivira, puis ceux de Rio Gila; enfin ils fixèrent leur demeure près du Presidio de Llanos. Le lieutenant Abert a retrouvé sur les bords du Rio Gila d'innombrables débris de cruches de faïence et de pots de terre peints avec goût, qui avaient déjà jeté dans l'étonnement les missionnaires Francisco Garcès et Pedro Fonte. Ces objets paraissent témoigner qu'une civilisation plus avancée a régné jadis dans ces régions aujourd'hui désertes. Le caractère particulier à l'architecture des Aztèques et leurs maisons à sept étages se retrouvent encore aujourd'hui fort loin à l'est du *Rio grande del Norte*, à Taos, par exemple ¹. La *Sierra Nevada* de la Californie longe les côtes de la mer du Sud; mais depuis le 34° jusqu'au 41° degré

trate the unknown country from Santa Fé of New Mexico to Monterey of the Pacific Ocean. South east of the lake Timpanogos is the chain of the Whasatch Mountains, and in this at the place where Humboldt has written *Montagnes de sel gemme* this mineral is found. (Frémont, *Geographical Memoir of Upper California*, 1848, p. 8 et 67.)

¹ Comp. Abert, *Examination of New Mexico*, dans les *Documents of Congress*, n° 41, pp. 489 et 581-605, avec Humboldt, *Essai sur la Nouvelle-Espagne*, t. II, pp. 241-244 et 261.

de latitude, entre Buenaventura et la baie de la Trinité, on voit courir à l'ouest de la *Sierra Nevada* une autre petite chaîne côtière dont le point culminant est le mont du Diable (*Monte del Diablo*), haut de 3,448 pieds. Dans l'étroite vallée comprise entre cette chaîne côtière et la grande *Sierra Nevada* coulent, du sud-est au nord-ouest, le Rio de San Joaquin, et du nord-est au sud-ouest, le Rio del Sacramento, sur les rives duquel sont situés, dans des terrains d'alluvion, les riches lavages d'or que l'on exploite aujourd'hui.

Outre le nivellement hypsométrique dont j'ai parlé à la page 75 de ce volume et les mesures barométriques exécutées entre le point où le Kansas River se jette dans le Missouri et les côtes de la mer du Sud, sur une étendue de 28° de longitude, le docteur Wislizenus a poursuivi heureusement le nivellement que j'avais commencé dans la zone équinoxiale, en s'avancant vers le Nord à partir de Mexico jusqu'à 35° 38', c'est-à-dire jusqu'à Santa Fé du Nouveau-Mexique. On reconnaît avec étonnement que le plateau qui forme le large dos de la chaîne mexicaine des Andes est loin de s'abaisser, comme on l'a cru longtemps, au point de ne plus offrir qu'une hauteur insignifiante. Je donne ici, pour la première fois, d'après les mesures que nous possédons aujourd'hui, le nivellement de la contrée qui s'étend depuis la ville de Mexico jusqu'à celle de Santa Fé, éloignée à peine de six lieues du Rio del Norte.

Mexico.....	7,008	pieds (Humboldt)	(2,276	mètres).
Tula.....	6,318	— (Id.)	(2,052	—).

San Juan del Rio.....	6,090	pieds (Humboldt)	(1,978 mètres).
Queretaro.....	5,970	— (Id.)	(1,939 —).
Celaya.....	5,646	— (Id.)	(1,835 —).
Salamanca.....	5,406	— (Id.)	(1,756 —).
Guanaxuato.....	6,414	— (Id.)	(2,084 —).
Silao.....	5,546	— (Burkart)	(1,802 —).
Villa de Leon.....	5,753	— (Id.)	(1,869 —).
Lagos.....	5,983	— (Id.)	(1,944 —).
Aguas calientes.....	5,875	— (Id.)	(1,908 —).
San Luis Potosi.....	5,714	— (Id.)	(1,856 —).
Zacatecas.....	7,544	— (Id.)	(2,451 —).
Fresnillo.....	6,797	— (Id.)	(2,208 —).
Durango.....	6,426	— (Oteiza)	(2,087 —).
Parras.....	4,678	— (Wislizenus)	(1,520 —).
Saltillo.....	4,917	— (Id.)	(1,597 —).
El Bolson de Mapimi.. de 3,600 à 4,200	—	— (Id.)	(1,364 —).
Chihuahua.....	4,352	— (Id.)	(1,414 —).
Cosiquiriachi.....	5,886	— (Id.)	(1,912 —).
Passo del Norte (sur le Rio grande del Norte).....	3,577	— (Id.)	(1,162 —).
Santa Fé del Nuevo Mexico....	6,612	— (Id.)	(2,148 —).

Le docteur Wislizenus a joint trois profils à son intéressant Mémoire : l'un, de Santa Fé à Chihuahua par Passo del Norte; le second, de Chihuahua à Reynosa par Parras; le troisième, du fort de l'indépendance, situé un peu à l'est du confluent du Kansas River et du Missouri, jusqu'à Santa Fé. Les calculs se fondent sur un échange journalier d'observations barométriques, faites par Engelmann à Saint-Louis et par Lilly à la Nouvelle-Orléans. Si l'on réfléchit qu'il y a entre Mexico et Santa Fé un intervalle de plus de 16 degrés de latitude, et que par conséquent la distance, en suivant la direction méridienne et sans tenir compte des sinuosités de la route, dépasse 400 lieues, on est amené à cette question : existe-t-il sur toute la surface du globe une autre partie du sol conformée

de la même manière, c'est-à-dire unissant à une pareille étendue une hauteur de 5,000 à 7,000 pieds (1,624 à 2,274 mètres) au-dessus du niveau de la mer? Cependant des voitures à quatre roues vont de Mexico à Santa Fé. Le plateau dont je viens de donner le nivellement est formé par les ondulations et les dépressions qui descendent des Andes mexicaines. Il ne doit pas être attribué, comme le Grand Bassin (*Great Basin*) qui s'étend des Montagnes Rocheuses à la *Sierra Nevada* de la Californie, comme le plateau du lac Titicaca, compris entre la chaîne orientale et la chaîne occidentale de la république de Bolivie, ou comme celui du Tibet qui joint l'Himalaya et le Kouenlun, au gonflement d'une vallée entre deux chaînes de montagnes.

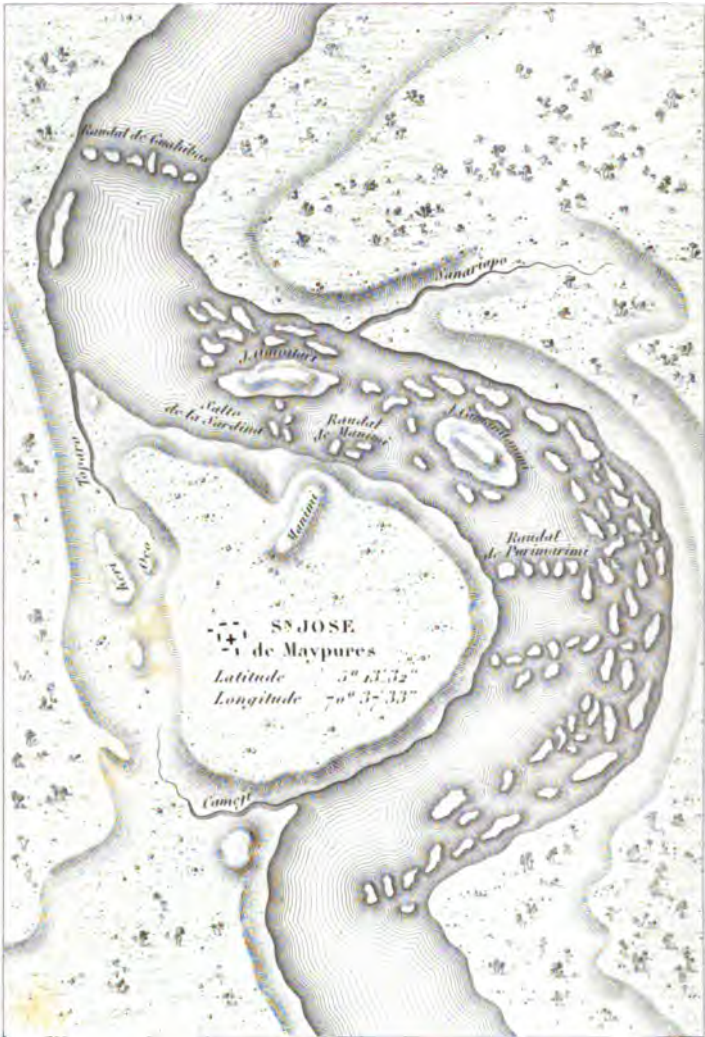
LIVRE II.

CATARACTES DE L'ORÉNOQUE.

ASPECT GÉNÉRAL ET PARTICULARITÉS.







M. de Humboldt del.

Jacks sculp.

Carte du Déroit et des Cataractes
DE MAYPURES.

Imp. A. Salmon Paris

LIVRE II.

CATARACTES DE L'ORÉNOQUE.

PRÈS D'ATURES ET DE MAYPURES.

CHAPITRE I.

ASPECT GÉNÉRAL.

Dans le premier Tableau¹, qui a été l'objet d'une lecture à l'Académie de Berlin, j'ai représenté les plaines immenses dont le caractère varie suivant les différences de climat, et qui apparaissent tantôt comme des déserts dépourvus de toute végétation, tantôt comme des steppes ou de vastes savanes. Aux Llanos situés dans la partie méridionale du nouveau continent, j'ai opposé l'affreuse mer de sable que renferme le centre de l'Afrique, et à ce désert les steppes de l'Asie centrale, séjour des peuples pasteurs, qui, refoulés jadis du fond de l'Orient, ont bouleversé le

¹ *Steppes et déserts, aspect général.*

monde et répandu sur toute la terre la barbarie et la dévastation.

Lorsque à cette époque, 1806, j'essayai de réunir ces grandes masses sous un même aspect, la couleur des objets dont j'entretenais l'Académie répondait à la disposition mélancolique des âmes. Borné aujourd'hui à un cercle plus étroit de phénomènes, j'offre aux regards l'image plus sereine d'une végétation luxuriante et de fleuves écumants. J'entreprends de décrire les deux grandes scènes que présentent dans les solitudes de la Guyane, près d'Atures et de Maypures, les cataractes de l'Orénoque, qui, malgré leur célébrité, n'avaient été, avant mon voyage, visitées que par très-peu d'Européens.

Souvent l'impression que nous laisse la vue de la nature est due moins au caractère propre de la contrée qu'au jour sous lequel nous apparaissent les montagnes et les plaines, tantôt éclairées par l'azur transparent du ciel, tantôt voilées par les nuages qui flottent près de la surface de la terre. De même les descriptions de la nature nous saisissent d'autant plus vivement, qu'elles sont plus en harmonie avec les besoins de notre sensibilité ; car le monde physique se reflète au plus profond de nous, dans toute sa vérité vivante. Tout ce qui donne à un paysage son caractère individuel : le contour des montagnes qui bornent l'horizon dans un lointain vapoureux, l'obscurité des forêts de pins, le torrent qui s'échappe du milieu des bois et retombe avec fracas entre des rochers suspendus, chacune de ces choses a été, de tout temps,

dans un rapport mystérieux avec la vie intérieure de l'homme.

Sur cette harmonie repose la plus noble partie des jouissances que nous offre la nature. Nulle part elle ne nous pénètre davantage du sentiment de sa grandeur, nulle part elle ne nous parle d'une voix plus puissante que sous le ciel de l'Inde, comme l'on avait coutume de désigner le climat de la zone torride, dans les premiers siècles du moyen âge. J'ose donc espérer, en entretenant l'Académie d'une description nouvelle de ces contrées, qu'elle ne sera pas indifférente au charme particulier qui s'y rattache. Le souvenir d'un pays lointain et comblé de tous les dons de la nature, l'aspect d'une végétation libre et vigoureuse, rafraîchissent à la fois et fortifient l'esprit; oppressés par le temps présent, nous aimons à nous en arracher pour jouir de la naïve grandeur qui caractérise la jeunesse du genre humain.

Le courant qui se dirige à l'ouest et les vents des tropiques favorisent la navigation à travers le tranquille bras de mer qui remplit la vaste vallée comprise entre le nouveau continent et la côte occidentale de l'Afrique¹. Avant que le rivage de l'Amérique sorte

¹ L'océan Atlantique a, entre le 23° degré de latitude méridionale et le 70° de longitude septentrionale, la forme d'une vallée longitudinale découpée, dans laquelle les angles saillants et les angles rentrants sont placés à l'opposite les uns des autres. Depuis les îles Canaries, particulièrement depuis le 21° degré de latitude nord et le 25° degré de longitude occidentale, jusqu'aux côtes nord-est de l'Amérique du Sud, la surface de la mer est tellement calme et le murmure des vagues si peu sensible, qu'une chaloupe peut la traverser sans danger.

de la surface arrondie des flots, on est frappé par le bruissement des vagues qui se heurtent et se croisent en écumant. Les navigateurs qui ne connaissent pas ces parages redoutent le voisinage de bas-fonds, ou croient entendre jaillir des sources d'eau douce, semblables à celles qui sortent du milieu de l'Océan, entre les îles des Antilles ¹.

En approchant vers les côtes granitiques de la Guyane, on aperçoit l'embouchure d'un fleuve immense qui se répand comme un lac sans bords, et inonde d'eau douce l'Océan. Les vagues du fleuve, ordinairement verdâtres, mais blanches comme le lait sur les bas-fonds, contrastent avec l'indigo de la mer qui trace autour d'elles une limite nettement tranchée.

Le nom d'Orénoque donné au fleuve par ceux qui l'ont découvert les premiers, et qui doit vraisemblablement

¹ Sur le rivage méridional de l'île de Cuba, au sud-ouest du port de Batabano, dans le golfe de Xagua, mais à deux ou trois milles marins de la côte, des sources d'eau douce jaillissent au milieu des flots salés, probablement par suite d'une pression hydrostatique. Leur éruption est si violente que les canots ne peuvent se tenir qu'avec beaucoup de précautions près de ce lieu rendu fameux par le choc des hautes lames qui se croisent. Les vaisseaux marchands qui longent les côtes sans vouloir aborder visitent quelquefois ces parages, pour renouveler leur provision d'eau au sein même de la mer. Plus on puise profondément et plus l'eau est douce. Souvent aussi on trouve au milieu de ces sources des Lamantins (*Trichecus Manatus*) qui ne peuvent vivre dans l'eau salée. Ce singulier phénomène, dont jusqu'ici on n'avait pas encore fait mention, a été observé avec une très-grande exactitude par l'un de nos amis, don Francisco Lemaury, qui a fait un relevé trigonométrique de la baie de Xagua. Je suis allé plus au sud dans le groupe d'îles nommées Jardins du roi (*Jardines del Rey*) pour y faire des déterminations de lieux astronomiques; je ne suis pas allé à Xagua même.

blement son origine à une confusion de langage, est complètement inconnu dans l'intérieur du pays. Plongés dans une sauvagerie animale, ces peuples ne distinguent par des noms géographiques que les objets qui risqueraient d'être confondus avec d'autres. L'Orénoque, le fleuve des Amazones et le Rio Magdalena sont appelés simplement « la rivière », tout au plus « la grande rivière » ou « la grande eau, » tandis que les plus petits ruisseaux sont désignés par ceux qui en habitent les bords sous des noms particuliers.

L'impulsion que donne l'Orénoque aux eaux de la mer, entre les côtes de la Guyane et l'île de la Trinité, abondante en asphalte, est tellement puissante que les vaisseaux qui, à la faveur d'un vent d'ouest et les voiles déployées, tentent de lutter contre le courant ont de la peine à s'en rendre maîtres. Ces parages solitaires et redoutés sont appelés *Golfe triste* ; il faut, pour y entrer, traverser la *Bouche du dragon*. Quelques écueils, semblables à des tours en ruines, s'élèvent au milieu des flots orageux. Ils semblent marquer encore la place de l'ancienne digue de rochers qui unissait jadis l'île de la Trinité à la côte de Paria, avant que le courant l'eût rompue ¹.

¹ Christophe Colomb, dont l'infatigable esprit s'appliquait également à toutes choses, expose, dans ses lettres aux monarques espagnols, une hypothèse géognostique sur la configuration des grandes Antilles. Sérieusement occupé de la force du courant équinoxial qui se dirige souvent vers l'ouest, il attribue à ce courant le morcellement du groupe des petites Antilles et en particulier la forme allongée des côtes méridionales de Porto-Rico, d'Haïti, de Cuba et de la Jamaïque, presque exactement parallèles à l'équateur. Dans le troisième voyage qu'il accomplit depuis la fin de mai 1498,

Ce fut l'aspect de cette contrée qui fit entrer, pour la première fois, dans l'esprit du grand navigateur Colomb, la ferme croyance à l'existence d'un continent américain. En homme habitué à pénétrer les secrets de la nature, il tira cette conséquence, qu'un fleuve traversant une vaste étendue de pays pouvait seul entraîner dans son cours une aussi énorme masse d'eau, et que la contrée qui fournissait cette eau devait être un continent et non pas une île. De même que, d'après le récit d'Arrien¹, les compagnons d'Alexandre, en gravissant les cimes neigeuses du Paropamisus²,

jusqu'à la fin de novembre 1500, et dans lequel il sentit d'abord entre la *Boca del Drago* et l'île Marguerite, puis entre cette île et Haïti, toute la force du courant équinoxial et le mouvement des eaux d'accord avec les mouvements célestes, « movimiento de los cielos, » il dit en termes exprès que ce courant a arraché l'île de la Trinité du continent. Il renvoie Ferdinand et Isabelle à une carte marine dont il leur fait présent, à une « pintura de la Tierra » dressée par lui-même et à laquelle on eut souvent égard dans le célèbre procès qu'eut à soutenir Diego Colon, au sujet des droits concédés à l'amiral : « Es la carta de marear y figura que hizo el Almirante señalando los rumbos y vientos por los quales vino á Paria, que dicen parte del Asia » (Navarrete, *Viajes y Descubrimientos que hicieron por mar los Españoles*, t. I, pp. 253 et 260 ; t. III, pp. 539 et 587.)

¹ Flavius Arrianus, historien grec, philosophe et général au service de l'empereur Adrien, qui lui donna le gouvernement de la Cappadoce, naquit vers l'an 105 de l'ère chrétienne. On lui doit, comme écrits, l'*Expédition d'Alexandre*, un *Périple du Pont-Euxin*, le *Manuel d'Épictète*, etc. (L. G.)

² Paropamisus, Parapamisus (Arrien, Strabon); Parnissus, Parpanisus (Denys le Périégète); Paropanisus (Ptolémée et Agathémère), chaîne de monts appelés aujourd'hui Hindou-Khouch, ou Hindou-Koh, c'est-à-dire Caucase indien; elle s'étend, dans l'Asie centrale, des frontières de la Perse jusqu'à la rive droite du fleuve Indus ou Sind, dans le sud du Turkestan et du Badackhan, et dans le nord de l'Afghanistan. (L. G.)

prireut l'Indus peuplé de crocodiles pour un bras du Nil¹, Colomb, qui ne pouvait connaître la physionomie commune à toutes les productions du climat des Palmiers, supposa que le nouveau continent n'était autre que le prolongement oriental de l'Asie. La douce fraîcheur qui succédait à la chaleur du jour, la pureté transparente du ciel étoilé, le parfum balsamique des fleurs qu'apportaient les brises de la terre, tout fit conjecturer à Colomb, suivant le récit d'Herrera², qu'il approchait du jardin d'Éden, séjour sacré du premier homme. Il vit dans l'Orénoque un des quatre fleuves qui, d'après les traditions vénérables répandues sur l'enfance du monde, sortaient du paradis pour arroser et partager la terre, parée de fleurs nouvellement écloses. Ce poétique passage que l'on peut lire dans un Rapport ou plutôt dans une lettre de Colomb, adressée de Haïti à Ferdinand et à Isabelle en date du mois d'octobre 1498, offre un intérêt psychologique tout particulier ; il est une nouvelle preuve que l'imagination créatrice du poète se manifeste dans le hardi navigateur qui va à la découverte des mondes, comme dans toutes les grandes individualités humaines.

Si l'on considère la masse d'eau que l'Orénoque verse dans l'océan Atlantique, on se demande lequel

¹ En lisant dans Diodore (l. XVII, c. LXXXII) la description du *Papamamisus*, on croit voir un tableau des Andes du Pérou. L'armée traversa des lieux habités où il tombait tous les jours de la neige.

² Herrera, *Historia general de las Indias occidentales*, dec. 1, l. III, c. XII (édit. 1604), p. 106; Juan Bautista Muñoz, *Historia del Nuevo Mundo*, l. VI, c. XXXI, p. 301; Humboldt, *Histoire de la géographie du Nouveau Continent*, t. III, p. 111.

de l'Orénoque, de l'Amazone et du Rio de la Plata est le plus grand fleuve de l'Amérique méridionale. Cette question est mal déterminée, comme l'idée même qu'on se fait de la grandeur. Le Rio de la Plata est celui dont l'embouchure est la plus vaste; il n'a pas, à l'endroit où il se jette dans la mer, moins de trente-huit lieues de largeur. Mais, comme les fleuves de la Grande-Bretagne, il n'a pas une longueur proportionnée. Déjà à Buenos-Ayres son peu de profondeur est un obstacle à la navigation. Le fleuve des Amazones, au contraire, est le plus long de tous les fleuves; il parcourt une étendue de douze cents lieues, depuis sa source, dans le lac Lauricocha, jusqu'à son embouchure. En revanche, dans la province Jaen de Bracamoros, près de la cataracte de Rentama, où je l'ai mesuré au-dessous des montagnes pittoresques de Patachuma, il est à peine aussi large que le Rhin à la hauteur de Mayence.

L'Orénoque, plus étroit à son embouchure que le fleuve de la Plata et celui des Amazones, ne dépasse pas en longueur, d'après mes observations astronomiques, quatre cent soixante-cinq lieues; mais, en pénétrant dans l'intérieur de la Guyane, j'ai trouvé qu'à deux cent trente lieues de l'embouchure il avait encore seize mille deux cents pieds de large; on était, il est vrai, à l'époque des grandes eaux, et, à cet endroit, le gonflement périodique du fleuve en élève chaque année la surface d'environ 9 à 10 mètres au-dessus des eaux les plus basses. Les matériaux ont manqué jusqu'à ce jour pour établir une comparai-

son précise entre les immenses cours d'eau qui sillonnent le continent de l'Amérique méridionale. Il faudrait, pour faire cette comparaison, connaître le profil du lit des fleuves et leur vitesse si différente d'elle-même dans les diverses parties de leur cours.

L'Orénoque, par le delta que forment ses nombreuses ramifications, inexplorées encore jusqu'à ce jour, par la régularité avec laquelle il se gonfle et s'abaisse, par le nombre et la grandeur des crocodiles qui l'habitent, offre plusieurs traits de ressemblance avec le Nil. Ces deux fleuves ont encore cela de commun que pendant longtemps ils se précipitent comme des torrents impétueux à travers les forêts, encaissés entre des montagnes de granit et de syénite, jusqu'à ce que, bordés par des rivages sans arbres, ils coulent lentement dans une plaine presque horizontale. Depuis le lac célèbre situé près de Gondar, dans les alpes Gojam de l'Abyssinie, jusqu'à Syène et Éléphantine, l'un des bras du Nil, le fleuve Bleu (Bahr el Azrek), se fait jour à travers les montagnes de Schangalla et de Sennaar. De même l'Orénoque descend de la partie méridionale des montagnes qui, sortant de la Guyane française, vont rejoindre à l'ouest, sous le 4° et le 5° degré de latitude nord, les Andes de la Nouvelle Grenade. Les sources de l'Orénoque n'ont été visitées par aucun Européen, ni même par aucun naturel qui soit entré en rapport avec des Européens ¹.

Lorsque nous naviguâmes sur le haut Orénoque,

¹ Voir le chapitre II du livre II, intitulé : *Sources de l'Orénoque*.

dans l'été de l'année 1800, nous atteignîmes, au-delà de la mission d'Esmeralda, les embouchures du Sodomoni et du Guapo. En cet endroit s'élève fort au-dessus des nuages la cime imposante du Yeonnamari ou Duida. Le Duida, ainsi que je m'en suis assuré à l'aide de calculs trigonométriques, n'a pas moins de 2,667 mètres au-dessus du niveau de la mer, et offre aux regards l'un des plus magnifiques spectacles que présente le monde des tropiques. La pente méridionale est une prairie sans arbres. L'air humide du soir est embaumé par le parfum des Ananas; les tiges, gonflées de séve, de ces Broméliacées se détachent au milieu des plantes peu élevées qui couvrent la prairie; sous le bouquet de feuilles d'un vert bleu qui les couronne, on voit briller de loin les fruits dorés. Aux endroits où des sources d'eau de roche jaillissent sous les tapis de verdure, de hauts palmiers en éventail forment des groupes solitaires. Jamais, dans cette zone ardente, leur tête ne s'incline sous l'haleine rafraîchissante des vents.

A l'est du Duida, commence une épaisse forêt de Cacaotiers sauvages, au milieu desquels se trouvent les célèbres Amandiers connus sous le nom de *Bertholletia excelsa*, la plus vigoureuse production des tropiques¹. C'est en ces lieux que les Indiens vont

¹ Le *Bertholletia excelsa* ou *Juvia*, de la famille des Myrtacées, qui fait partie de la section des Lecythidées de Richard Schomburgk, a été décrit, pour la première fois, dans notre ouvrage des *Plantes équinoxiales* (1808, t. I, p. 122, pl. 36). Cet arbre gigantesque et majestueux offre dans la structure de ses fruits, espèces de cocos arron-

chercher les roseaux dont ils font leurs sarbacanes; les entre-nœuds de ces roseaux gigantesques ont plus de 5 mètres de long¹. Quelques moines franciscains ont pénétré jusqu'au confluent du Chiguire et de l'Orénoque, si étroit déjà dans cette partie de son cours que les naturels ont jeté près des cataractes un pont tressé de plantes grimpanes. Les Guaicas, race à peu près blanche, mais petite, menacent de leurs flèches empoisonnées les voyageurs qui tenteraient de pénétrer plus avant vers l'est.

On peut conclure de là que tout ce qu'on a dit d'un lac où l'Orénoque prendrait sa source est du domaine

dis et recouverts d'un bois épais, qui contient des graines triangulaires, enfermées elles-mêmes dans un tégument ligneux, le plus remarquable exemple de la puissance des forces organiques. Le *Bertholletia* croît dans les forêts du Haut-Orénoque, entre le Podamo et l'Ocamu, à peu de distance du mont Mapaya, et entre les rivières d'Amaguaca et de Gehette. (Humboldt, *Relation historique*.)

¹ Robert Schomburgk, lorsqu'il visita la petite contrée montagneuse des Majonkongs, en se rendant à la mission d'Esmeralda, fut assez heureux pour pouvoir déterminer l'espèce d'*Arundinaria* qui fournit la matière des sarbacanes, à l'aide desquelles les Indiens décochent leurs flèches. Il dit, au sujet de cette plante : « Elle croît en grands buissons comme le *Bambusa*; les rejetons s'élèvent auprès de l'ancienne tige jusqu'à 15 ou 16 pieds, avant qu'il se forme aucun nœud, et à ce point seulement commencent à paraître les feuilles. La hauteur totale de l'*Arundinaria*, au pied de la grande montagne de Maravaca, varie de 30 à 40 pieds, bien que la tige n'ait pas plus d'un demi-pouce de diamètre; aussi la tête du roseau est-elle toujours inclinée. Cette plante herbacée est particulière aux montagnes de grès situées entre le Ventuari, le Paramù ou Podamo et le Mavaca. Son nom indien est *Curata*; et telle est l'excellence et la renommée de ces sarbacanes, que les Majonkongs et les Guinaws qui en font usage sont appelés la NATION CURATA. » (*Reisen in Guiana und am Ortnoko*, p. 451.)

de la fable. C'est une vieille habitude des géographes à systèmes, de donner des lacs pour sources à tous les grands fleuves. En vain chercherait-on dans le monde réel la lagune du Dorado que les cartes d'Arrowsmith indiquent encore comme une mer intérieure, longue de trente-trois lieues. Serait-ce le petit lac Amucu couvert de roseaux, près duquel prend sa source le Pirara, l'une des branches du Mahu, qui aurait donné naissance à cette fable? Mais les marais au milieu desquels se trouve le lac Amucu sont quatre degrés plus à l'est que la contrée où l'on peut placer, par conjecture, les sources de l'Orénoque. C'est du moins dans le lac Amucu que l'on disait située l'île Pumacena, rocher de schiste micacé, dont l'éclat a joué depuis le xvi^e siècle, dans les fables du Dorado, un rôle mémorable et souvent funeste aux pauvres humains, victimes de leur crédulité. D'après le récit d'un grand nombre d'indigènes, les nuées Magellaniques de l'hémisphère du sud et les belles nébuleuses du vaisseau Argo sont un reflet de l'éclat métallique que jettent les montagnes d'argent de la Parime.

L'Orénoque fait d'abord un grand nombre de flexions vers l'ouest et vers le nord, puis il revient sur lui-même, dans la direction de l'est, et appartient à ces singuliers cours d'eau dont l'embouchure se retrouve, après un grand nombre de détours, presque dans le même méridien que leur source. Depuis le Chiguire et le Gehette jusqu'au Guaviare, l'Orénoque coule vers l'ouest, comme s'il voulait aller se jeter dans l'océan Pacifique. C'est de là qu'il envoie vers le sud le Cas-

siquiare, peu connu en Europe malgré les particularités qu'il présente, et qui va rejoindre le Rio Negro, ou, comme l'appellent les naturels du pays, la Guainia, exemple unique d'une bifurcation qui forme, au centre même d'un continent, une jonction naturelle entre les bassins de deux grands fleuves.

La nature du sol et l'accession du Guaviare et de l'Atabapo déterminent l'Orénoque à se détourner brusquement vers le nord. Longtemps, par ignorance des lieux, on a considéré le Guaviare, qui coule de l'ouest à l'est, comme formant la partie supérieure de l'Orénoque. Mon voyage a complètement détruit, je l'espère, les doutes qu'un géographe célèbre, Buache¹, avait soulevés sur la possibilité d'une communication entre l'Orénoque et la rivière des Amazones. J'ai fait, à l'intérieur du continent, une navigation de trois cent quatre-vingts lieues, depuis les frontières du Brésil jusqu'aux côtes de Caracas, en passant du Rio Negro dans l'Orénoque à travers le Cassiquiare.

Dans cette partie supérieure du bassin, entre le 3^e et le 4^e degré de latitude nord, la nature a renouvelé plusieurs fois le mystérieux phénomène des eaux généralement appelées *eaux noires*. Les eaux de l'Atabapo, dont les bords sont ornés de Carolinées et de Mélastomes arborescents, celles du Temi, du Tuamini et de

¹ Buache (Phil.), né à Paris, en 1700, mort en 1773, premier géographe du roi, membre de l'Académie des sciences, auteur, entre autres ouvrages, d'un *Atlas physique* qui a joui d'une grande réputation et qui est encore souvent consulté. Il divisa le globe terrestre par bassins fluviaux et maritimes, les subordonnant les uns aux autres. Il crut à l'existence d'un continent austral.

la Guainia ont la teinte du café; elles prennent, à l'ombre des buissons de palmiers, la couleur noire de l'encre; renfermées dans des vases transparents, elles sont d'un jaune d'or. L'image des constellations méridionales se reflète avec une admirable clarté dans ces fleuves noirs. Aux lieux où ils coulent doucement, ils offrent à l'astronome qui observe les étoiles avec des instruments de réflexion, le meilleur de tous les horizons artificiels.

L'absence de crocodiles, mais aussi l'absence de poissons, le refroidissement de la température, un moins grand nombre de Mosquitoes, un air plus salubre, tels sont les traits qui caractérisent la région des fleuves noirs. Vraisemblablement ces fleuves doivent leur singulière couleur à une dissolution d'hydrogène carboné, à la richesse de la végétation tropicale et à la multitude de plantes dont leur lit est couvert. J'ai remarqué en effet que sur la pente occidentale du Chimborazo, près des côtes de la mer du Sud, les eaux débordées du Rio de Guayaquil prennent peu à peu une teinte dorée, assez semblable à la couleur du café, lorsqu'elles ont séjourné quelques semaines sur les prairies.

Près de l'embouchure du Guaviare et de l'Atabapo, se trouve le Piriguao, l'une des plus nobles formes de palmiers¹. Le tronc de cet arbre, lisse et haut de 19 à 20 mètres, est orné d'une couronne de feuillage délicat comme celui des roseaux et frisé sur les bords.

¹ Voyez Humboldt, Bonpland et Kunth, *Nova Genera Plantarum æquinoct.*, t. I, p. 315.

Je ne connais pas de palmiers qui produisent des fruits aussi gros et d'une aussi belle couleur. Ces fruits, semblables à la pêche, ont une tête jaune relevée par l'éclat rouge de la pourpre ; réunis au nombre de soixante-dix à quatre-vingts, ils forment des grappes énormes. Tous les ans, chaque arbre amène trois de ces grappes à maturité. On pourrait donner au Piriguao le nom de palmier-pêche. Ces fruits charnus sont le plus souvent dépourvus de semence, en raison même de l'exubérance de la végétation ; ils offrent aux indigènes un mets nourrissant et farineux, qui se prête, comme les bananes et les pommes de terre, à des préparations très-diverses.

Jusqu'à cet endroit ou jusqu'à l'embouchure du Guaviare, l'Orénoque coule le long de la pente méridionale des monts Parime, tandis que sur la rive gauche commence l'immense plaine boisée du fleuve des Amazones, qui s'étend fort au-delà de l'équateur, jusqu'au 15° degré de latitude méridionale, près de San Fernando de Atabapo. L'Orénoque, au moment où il se détourne brusquement vers le nord, se fait jour au travers même de la montagne. C'est là que sont situées les grandes chutes d'eau d'Atures et de Maypures. De toutes parts, le lit du fleuve est resserré par des masses de rochers gigantesques, et semble divisé en réservoirs, à l'aide de digues naturelles.

Vis-à-vis du confluent du Méta et de l'Orénoque, est situé, au milieu d'un violent tourbillon, un rocher isolé auquel les indigènes ont donné le nom, fort bien approprié, de *Pierre de la patience*, parce que, à l'é-

poque des basses eaux, les voyageurs qui remontent le fleuve sont quelquefois obligés de s'y arrêter pendant deux jours. L'Orénoque, à cet endroit, pénètre fort avant dans l'intérieur des terres, et forme des baies pittoresques au milieu des rochers. En face de la mission de Carichana, se présente un singulier spectacle : l'œil se fixe involontairement sur un roc granitique en forme de cube, *el Mogote de Cocuyza*, qui élève verticalement à 65 mètres environ de hauteur ses flancs escarpés, et supporte sur sa plate-forme une forêt d'arbres, couverts d'un épais feuillage. Cette masse de rochers rappelle, par sa structure grande et simple, les monuments cyclopéens; elle dépasse de beaucoup la cime des palmiers qui l'entourent. Ses contours abruptes se détachent nettement sur l'azur du ciel; elle apparaît comme une forêt au-dessus de la forêt.

En continuant à descendre l'Orénoque au-delà de Carichana, on arrive au point où le fleuve se fraye un chemin à travers le col étroit de Baraguan : partout en ces lieux on reconnaît les traces d'un bouleversement qui rappelle l'état du chaos. Plus au nord, vers Uruana et Encoramada, s'élèvent des masses de granit d'un aspect bizarre. Éblouissants de blancheur et hérissés de pointes aiguës, ces rochers resplendissent à une grande hauteur au-dessus des buissons qui les entourent.

Dans la même contrée, à partir de l'embouchure de l'Apure, l'Orénoque abandonne la chaîne de montagnes qu'il a suivie jusque-là, et se détourne vers

l'est. Il sépare les forêts impénétrables de la Guyane des savanes sur lesquelles semble se reposer la voûte du ciel, dans un lointain qui échappe aux regards. Ainsi l'Orénoque entoure de trois côtés, au sud, à l'ouest et au nord, le groupe des montagnes de la Parime, qui remplit le vaste espace compris entre les sources du Jao et celles du Caura. A partir de Carichana jusqu'à son embouchure, le fleuve est délivré des écueils et des tourbillons, à l'exception toutefois de celui qui est situé près du Muitaco, et que l'on nomme Bouche de l'Enfer (*Boca del Inferno*). Les rochers dont cet écueil est formé ne barrent pas du moins tout le lit du fleuve, comme à Atures et à Maypures. Dans cette région voisine de la mer, les navigateurs ne craignent d'autres dangers que les radeaux naturels contre lesquels les canots échouent pendant la nuit. Ces radeaux se composent d'arbres que les grandes eaux déracinent et enlèvent aux forêts du rivage ; couverts de plantes aquatiques en fleurs, ils font l'effet de prairies, et rappellent les jardins flottants des lacs du Mexique.

Après ce rapide coup d'œil jeté sur l'Orénoque et sur les circonstances les plus générales de son cours, je passe à la description des chutes d'eau d'Atures et de Maypures.

Le groupe des montagnes du Cunavami, qui s'élève à une grande hauteur entre les sources du Ventuari et du Sipapo, est le point de départ d'une chaîne granitique qui se prolonge à une grande distance vers l'ouest, dans la direction du pic d'Uniama. De la coupe de ces montagnes descendent quatre ruisseaux qui

forment en quelque sorte les limites de la cataracte de Maypures; le Sipapo et le Sanariapo, sur la rive droite de l'Orénoque; le Cameji et le Toparo, sur la rive gauche. A l'endroit où est située la mission de Maypures, les mêmes montagnes forment un vaste golfe dont l'ouverture est tournée vers le sud-ouest.

Le fleuve baigne aujourd'hui de son écume la pente orientale de la montagne; mais, au loin, vers l'ouest, on reconnaît encore l'ancienne rive abandonnée. Entre les deux chaînes de collines, s'étend une vaste savane dans laquelle les jésuites ont bâti une petite église avec des troncs de palmiers. La plaine est à peine élevée de 9 à 10 mètres au-dessus du niveau du fleuve.

L'aspect géographique de cette contrée, la forme des rochers de Keri et d'Oco, qui ressemblent si bien à des îles, les excavations creusées par les eaux dans la première de ces collines, et qui sont placées exactement au même niveau que celles de l'île Ouivitari, située à l'opposite, toutes ces apparences prouvent que l'Orénoque remplissait autrefois la baie laissée aujourd'hui à sec. Vraisemblablement, les eaux formèrent un vaste lac, aussi longtemps qu'elles furent arrêtées par la digue du nord. Lorsque cet obstacle fut renversé, la savane habitée aujourd'hui par les Indiens Guareca sortit du milieu des eaux. Peut-être le fleuve entourait-il longtemps encore les rochers de Keri et d'Oco, qui, s'élevant du côté de l'ancien lit comme des tours bâties sur une montagne, présentent aux regards un spectacle très-pittoresque. Les eaux,

en s'abaissant peu à peu, finirent par se retirer vers la chaîne de montagnes qui les borde du côté de l'orient.

Plusieurs circonstances confirment cette supposition. L'Orénoque, en effet, a, comme le Nil près de Philæ et de Suez, la remarquable propriété de colorer en noir les masses granitiques d'un blanc rougeâtre, qu'il lave depuis des milliers d'années. Partout où les eaux peuvent atteindre, on remarque sur les rochers qui bordent les rives, une couche grise, contenant de la manganèse et peut-être du carbone, qui pénètre à peine d'un dixième de ligne à l'intérieur de la pierre. Cette couleur noire et les cavités dont nous parlions plus haut marquent encore l'ancien niveau de l'Orénoque.

Dans le rocher de Keri, entre les îles des Cataractes, dans les collines de gneiss de Cumadaminari qui courent au-dessus de l'île Tomo, enfin à l'embouchure du Jao, ces cavités noirâtres sont élevées de 49 à 59 mètres au-dessus de la surface actuelle des eaux. Leur existence nous apprend (ce qui, du reste, peut être remarqué en Europe dans tous les lits des fleuves) que les courants dont la grandeur excite aujourd'hui notre admiration ne sont que de faibles restes des énormes masses d'eau qui existaient dans les temps anté-historiques.

Des observations aussi simples n'ont pas échappé aux indigènes grossiers de la Guyane. Partout les Indiens nous faisaient remarquer les traces de l'ancien niveau. On voit même dans une plaine de gra-

minées, près d'Uruana, un rocher de granit isolé, sur lequel, d'après le récit d'hommes dignes de foi, sont creusées profondément à une hauteur de 26 mètres, des images qui semblent disposées par rangées et qui représentent le soleil, la lune et différentes espèces d'animaux, surtout des crocodiles et des boas. Personne, aujourd'hui, ne pourrait atteindre sans échafaudage aux flancs abrupts de ce rocher, qui mérite l'attention la plus scrupuleuse de la part des voyageurs à venir. Les caractères hiéroglyphiques gravés sur les montagnes d'Uruana et d'Encaramada sont également placés à des hauteurs inaccessibleles.

Si l'on demande aux indigènes comment ces signes ont pu être tracés, ils répondent que cela s'est fait dans l'âge des grandes eaux, du temps où leurs pères pouvaient parvenir en canot jusqu'à ces hauteurs. Tel était donc l'état des eaux au temps où se produisirent ces grossiers monuments de l'industrie humaine; il suppose une autre proportion entre l'élément solide et l'élément liquide, une période dans laquelle la surface terrestre était différemment constituée, et qui doit être distinguée cependant de cette autre époque de confusion, où la première parure végétale éclosa à la surface du globe et les corps gigantesques des animaux, qui depuis ont disparu de la terre et des mers, trouvèrent un tombeau dans l'écorce durcie de notre planète.

L'extrémité septentrionale des cataractes attire l'attention par des images naturelles, représentant, dit-

on, le soleil et la lune. Le rocher Keri, que j'ai eu déjà l'occasion de mentionner plusieurs fois, tire en effet son nom d'une tache blanche qui resplendit au loin, et dans laquelle les Indiens ont cru reconnaître une ressemblance frappante avec le disque de la pleine lune. Je n'ai pu gravir les flancs escarpés de ce rocher, mais je suppose que la tache blanche provient d'un nœud de quartz considérable, formé par la rencontre de filons croiseurs, qui se détachent sur le granit d'un noir grisâtre.

En face du Keri, sur le basalte dont se compose la montagne jumelle de l'île Ouivitari, les Indiens montrent avec une admiration mystérieuse un disque semblable, qu'ils révèrent comme l'image du soleil (*Camosi*). Peut-être la situation géographique des deux rochers est-elle pour quelque chose dans le choix de ces noms, car j'ai observé qu'en réalité le Keri ou Rocher de la Lune est tourné vers l'occident et le Camosi vers le levant. Il a paru à des philologues curieux d'étymologies, que le mot américain *Camosi* offre quelque ressemblance avec *Camosch*, nom du soleil dans l'un des dialectes phéniciens, et avec Apollo-Chomeus, ou Beelphegor et Amoun.

Les cataractes de Maypures ne consistent pas, comme le saut du Niagara, haut de 46 mètres environ, dans la chute en bloc d'une grande masse d'eau; ce ne sont pas non plus d'étroits défilés que force le fleuve en accélérant son cours, ainsi qu'au Pongo de Manse-riche, dans le fleuve des Amazones. Les cataractes de Maypures apparaissent comme un amas innombrable

de petites cascades qui se suivent, superposées les unes aux autres en forme de gradins. Le *Raudal*, c'est le nom que les Espagnols donnent à cette espèce de cataractes, se compose d'un véritable archipel d'îlots et de rochers qui rétrécissent si bien le lit du fleuve, large de 2,598 mètres, que souvent il reste à peine un passage de 6 à 7 mètres ouvert à la navigation. La partie orientale est aujourd'hui beaucoup plus inaccessible et plus dangereuse que la partie occidentale.

Au confluent du Cameji et de l'Orénoque, on décharge les bagages, et des Indiens, familiarisés avec tous les écueils du Raudal, conduisent la pirogue vide jusqu'à l'embouchure du Toparo, où l'on considère le danger comme passé. Chacune des roches qui forme les degrés du Raudal porte un nom particulier. Tant qu'elles n'ont pas plus de 70 à 90 centimètres de hauteur, les naturels du pays ne craignent pas de s'abandonner au courant avec leurs canots; mais, en remontant le fleuve, ils nagent en avant, attachent, après beaucoup d'efforts inutiles, un câble aux pointes des écueils qui s'élèvent au-dessus de l'eau, et tirent à eux l'embarcation, qui souvent chavire ou se remplit d'eau complètement, pendant ce pénible travail.

Quelquefois, et c'est à vrai dire le seul accident que redoutent les naturels, le canot se brise sur les rochers. Alors, le corps tout ensanglanté, ils s'efforcent d'échapper au tourbillon et de regagner la rive à la nage. Dans les endroits où les rochers sont très-élevés, et où la digue qu'ils opposent s'étend d'un bord à l'autre, on gagne la rive voisine, et l'on tire le long du

fleuve la légère embarcation, à l'aide de branches d'arbre sur lesquelles elle glisse comme sur des rouleaux.

Les plus célèbres de ces cascades, celles qui offrent le plus d'obstacles portent les noms de Purimarimi et de Manimi ; elles ont 3 mètres environ de haut. L'accès difficile de ces lieux et les exhalaisons infectes de l'air, rempli d'une quantité innombrable de moustiques, rendent impossible un nivellement géodésique ; mais je reconnus avec étonnement, à l'aide du baromètre ; que toute la chute du Raudal, depuis l'embouchure du Cameji jusqu'à celle du Toparo, a tout au plus 9 à 10 mètres. Ma surprise provenait du fracas terrible que l'on entend et de l'écume désordonnée qui jaillit du fleuve ; je compris bientôt que ces effets tiennent au rétrécissement du lit encombré d'îles et d'écueils, ainsi qu'au contre-courant produit par la forme et la disposition des masses de rochers. Le meilleur moyen de vérifier cette assertion et de constater le peu de hauteur de la cataracte, est, en descendant du village de Maypures, de rejoindre le lit du fleuve au-delà des rochers de Manimi.

Il y a là un point d'où l'on découvre un horizon merveilleux. L'œil embrasse une surface écumante qui a près de deux lieues d'étendue. Du milieu des flots s'élèvent des rochers noirs comme le fer et semblables à des tours en ruines. Chaque île, chaque pierre est ornée d'arbres qui poussent des rameaux vigoureux ; un nuage épais flotte constamment au-dessus du miroir des eaux, et, à travers cette vapeur d'écumes, s'élan-

cent les hautes cimes des palmiers *Mauritia*. Lorsque, le soir, les rayons ardents du soleil viennent à se briser dans le nuage humide, ces effets de lumières produisent un spectacle magique. Des arcs colorés s'évanouissent et reparaissent tour à tour; leurs images vaporeuses flottent au gré des airs.

Tout autour, sur le dos nu des rochers, les eaux murmurantes ont amassé, durant la longue saison des pluies, des îles de terre végétale. Ornées de *Mélas-tomes* et de *Drosères*, de *Fougères* et de petites *Mimoses* au feuillage argenté, ces îles forment des lits de fleurs au milieu des rochers nus et désolés. Elles réveillent chez l'Européen le souvenir de ces blocs de granit appelés *Courtils* par les habitants des Alpes, qui, couverts de fleurs, s'élèvent isolément au milieu des glaciers de la Savoie.

A l'horizon bleuâtre, l'œil se repose sur la chaîne de *Cunavami*, formée par des dos de montagnes qui se prolongent au loin et se terminent brusquement en un cône tronqué. Ce cône, nommé par les Indiens *Calitamini*, nous apparut au coucher du soleil comme une masse embrasée. Le même phénomène se reproduit chaque soir. Personne ne s'est jamais approché de cette montagne. Peut-être l'éclat dont elle brille tient-il à des jeux de lumière produits par les reflets du talc ou du schiste micacé.

Durant les cinq journées que nous passâmes dans le voisinage des cataractes, nous reconnûmes avec surprise que le bruit de la masse d'eau qui tombe est trois fois plus fort la nuit que le jour. On remarque

le même phénomène dans les chutes d'eau de l'Europe ; mais à quelle cause l'attribuer dans un désert où rien n'interrompt le repos de la nature ? Sans doute à des courants ascendants d'air chaud qui, par le trouble qu'ils apportent dans l'équilibre de l'élasticité atmosphérique, empêchent le son de se propager et en brisent irrégulièrement les ondulations. La fraîcheur de la nuit met fin à ces courants.

Les Indiens nous montrèrent des traces d'ornières creusées par des voitures ; ils parlent avec admiration des animaux à cornes qui, attelés à des chariots, dans le temps où les jésuites poursuivaient leur œuvre de conversion, traînaient les canots sur la rive gauche de l'Orénoque, depuis l'embouchure du Cameji jusqu'à celle du Toparo. Alors on laissait les bagages dans les embarcations, et elles ne risquaient pas, comme aujourd'hui, de s'endommager, en échouant ou en heurtant sans cesse contre les aspérités des rochers.

Le plan que j'ai dressé de la contrée environnante prouve que l'on pourrait ouvrir un canal du Cameji au Toparo. La vallée dans laquelle coulent ces rivières offre une surface plane. Le canal dont j'ai proposé l'exécution au gouverneur général de Venezuela, deviendrait un bras latéral de l'Orénoque, et remédierait à bien des dangers, en rendant inutile la navigation dans l'ancien lit du fleuve.

Le Raudal d'Atures est tout à fait semblable à celui de Maypures. Il se compose également d'une infinité d'îlots entre lesquels le fleuve se fraye un passage, dans une étendue de 5,848 à 7,797 mètres. Un

buisson de palmiers s'élève aussi du milieu des flots écumants. Les gradins les plus célèbres de la cataracte sont situés entre les îles d'Avaguri et de Javari-veni, entre Suripamana et Ouirapuri.

Lorsque M. Bonpland et moi nous revînmes des bords du Rio Negro, nous nous hasardâmes à descendre la partie inférieure du Raudal avec un canot chargé. Plusieurs fois nous grimpâmes sur des rochers qui forment une digue d'une île à l'autre. Tantôt les eaux s'élancent au-dessus de ces digues, tantôt elles retombent, avec un bruit sourd, dans les cavités des rochers et s'ouvrent une voie à travers des canaux souterrains, d'où il résulte que souvent le lit du fleuve présente de vastes espaces desséchés. C'est dans ces lieux que font leur nid les Coqs de roche aux couleurs dorées, qui ont la tête surmontée d'une double crête de plumes mobiles. Ce coq (*Pipra rupicola*) est l'un des plus beaux oiseaux des tropiques, et non moins belliqueux que le coq domestique des Indes orientales.

Dans le Raudal du Canucari, la digue est formée par des roches granitiques de forme escarpée. Nous nous glissâmes en rampant dans l'intérieur d'une caverne dont les parois humides étaient couvertes de Conferves et de Byssus éclatant. Nous entendions au-dessus de nos têtes le fleuve suivre son cours avec un retentissement effroyable. Nous eûmes l'occasion d'observer ce spectacle plus longtemps peut-être que nous ne l'aurions voulu. Les Indiens nous avaient laissés au milieu de la cataracte; il fallait que le canot fit un

long détour le long d'une île étroite, à l'extrémité de laquelle il devait nous reprendre. Nous attendîmes une heure et demie, exposés à un orage terrible. La nuit vint; nous cherchions en vain un abri contre la pluie dans les crevasses des rochers. Les petits singes que depuis plusieurs mois nous portions avec nous dans des cages d'osier, attirèrent, par leurs cris plaintifs, des crocodiles dont la taille et la couleur grise indiquaient l'âge et la force. Je ne mentionnerais pas la présence de ces animaux, très-communs dans l'Orénoque, si les Indiens ne nous avaient assuré que jamais aucun crocodile n'avait été vu au milieu des cataractes. Nous nous étions fiés à leur affirmation, et souvent nous nous étions baignés dans cette partie du fleuve.

Cependant la crainte d'être réduits, ruisselants d'eau et étourdis par le bruit de la cataracte, à passer dans le Raudal toute une longue nuit des tropiques, augmentait à chaque instant, lorsqu'enfin les Indiens reparurent avec le canot. Le peu d'élévation des eaux leur avait rendu impraticable le degré sur lequel ils comptaient descendre, et les pilotes avaient été forcés de chercher un autre passage à travers le labyrinthe des canaux.

A l'entrée méridionale du Raudal d'Atures, sur la rive droite du fleuve, est située la caverne d'Ataruïpe, dont la célébrité s'étend au loin chez les Indiens. Tout autour, la contrée présente un caractère grandiose et sévère, qui semblait destiner cette caverne à devenir un tombeau national. Il faut, pour l'atteindre,

gravir avec peine, et non sans danger de rouler au fond d'un précipice, un mur de granit taillé à pic. Je doute qu'il fût possible de fixer le pied sur cette surface nue et glissante, si l'on ne trouvait, pour s'aider, de grands cristaux de feldspath qui forment sur le rocher une saillie de 27 millimètres et bravent les influences atmosphériques.

A peine a-t-on atteint le sommet du rocher, que l'on est surpris du vaste tableau que déploie la contrée environnante. Du lit écumeux du fleuve s'élèvent des collines chargées de forêts; de l'autre côté, par-delà la rive occidentale, l'œil se repose sur l'immense prairie du Meta. A l'horizon apparaît, comme un nuage menaçant, la montagne d'Uniyama. Tel est le spectacle qu'on découvre au loin; auprès de soi, au contraire, tout est resserré et désert. Des Vautours et des Engoulevents à la voix croassante volent solitaires dans les sillons profonds de la vallée; leur ombre mobile glisse sur les flancs nus du roc et disparaît rapidement. Le ravin est entouré de montagnes dont les sommets arrondis supportent d'énormes blocs de granit qui n'ont pas moins de 13 à 16 mètres de diamètre; ces blocs paraissent ne toucher que par un point la base sur laquelle ils reposent: on dirait que le plus léger ébranlement du sol va les précipiter dans l'abîme.

La partie la plus éloignée de la vallée est couverte d'un bois épais. C'est dans ce lieu ombragé que s'ouvre la caverne d'Atarupe, qui est moins, à vrai dire, une caverne qu'une voûte profonde, formée par la

saillie d'un rocher, une espèce de baie qu'ont minée les eaux, lorsqu'elles atteignaient à cette hauteur. Là, est le tombeau d'une race éteinte. Nous avons compté environ six cents squelettes bien conservés¹ : ils sont renfermés dans un nombre égal de corbeilles, tressées avec les nervures des feuilles de palmiers. Ces corbeilles que les Indiens nomment *mapires*, forment des espèces de sacs carrés dont la dimension varie suivant l'âge des morts. Les enfants morts en naissant ont aussi leurs *mapires* distincts. Les squelettes sont si intacts, qu'il n'y manque ni une côte, ni une phalange.

Les ossements sont préparés de trois manières différentes : ils sont ou blanchis, ou colorés en rouge avec l'Onoto, matière colorante tirée du Bixa Orellana, ou enduits d'une résine odorante, et enveloppés, comme des momies, dans des feuilles de bananier. Les Indiens assurent que les cadavres étaient, aussitôt après la mort, déposés pendant quelques mois dans de la terre humide où les chairs se consumaient peu à peu, qu'on les exhumait ensuite, et qu'on enlevait, à l'aide de pierres aiguës, la partie de la chair qui adhérait encore aux os. Tel est actuellement, dit-on, l'usage chez plusieurs tribus de la Guyane. Auprès des corbeilles ou *mapires*, on trouve aussi des urnes d'argile à moitié cuite, qui paraissent contenir les restes de familles entières.

¹ Durant mon séjour au milieu des forêts de l'Orénoque, des recherches furent entreprises, par l'ordre du roi d'Espagne, dans ces cavernes. Le missionnaire des cataractes était faussement accusé d'y avoir trouvé des trésors que les jésuites y avaient cachés, disait-on, avant de prendre la fuite.

Les plus grandes de ces urnes ont près de 1 mètre de haut et 1 mètre 80 cent. de long. Elles sont d'une couleur verdâtre et d'une forme ovale agréable à voir. Les unes représentent des crocodiles et des serpents. L'extrémité supérieure est ornée de méandres et de labyrinthes. Ces ornements sont tout à fait semblables à ceux qui couvrent les murs du palais mexicain de Mitla; on les retrouve sous toutes les zones, à tous les degrés de la civilisation, chez les Grecs et les Romains, comme sur les boucliers des Otaïtiens et d'autres habitants des îles de la mer du Sud, partout où l'œil est flatté par la reproduction harmonieuse de formes régulières. Ces ressemblances s'expliquent trop bien, ainsi que je l'ai déjà montré ailleurs, par des raisons psychologiques et par le fonds commun de l'intelligence humaine, pour prouver l'analogie des races et les anciennes relations des peuples.

Nos interprètes ne purent nous donner aucun renseignement certain sur l'âge de ces corbeilles et de ces vases. Cependant la plupart des squelettes ne paraissaient pas avoir plus de cent ans. Il existe une tradition chez les Indiens Guareca, d'après laquelle les courageux Atures, pressés par des Caraïbes anthropophages, se réfugièrent dans les rochers des Cataractes, séjour lugubre où périt toute la race, sans laisser de traces de la langue qu'elle avait parlée. Dans la partie la plus impraticable du Raudal, se trouvent d'autres cavernes également remplies d'ossements. Il est à supposer que la dernière famille des Atures ne s'est éteinte

que longtemps après; car à Maypures, chose bizarre ! vit encore un vieux perroquet que personne, disent les naturels, ne peut comprendre, parce qu'il parle la langue des Atures ¹.

¹ Le perroquet des Atures est devenu le sujet d'une pièce de vers qu'a bien voulu m'adresser mon ami Ernest Curtius (philologue, archéologue, ancien précepteur du prince Frédéric-Guillaume de Prusse) :

« Dans les solitudes de l'Orénoque habite un vieux perroquet, froid et immobile, comme s'il était sa propre image taillée dans la pierre.

« Les flots brisés du fleuve se font jour en écumant à travers les digues de rochers, et les troncs des palmiers s'inclinent, noyés dans les flots de lumière du soleil.

« La vague, en dépit de ses efforts, ne peut atteindre le but. Le soleil mêle en se jouant le reflet de ses couleurs à la poussière de l'eau.

« Au-dessous, à l'endroit où les flots retombent en se brisant, un peuple goûte le repos éternel; chassé des lieux qu'il habitait, il se réfugia dans ces rochers.

« Et les Atures sont morts, libres et fiers comme ils avaient vécu ; les verts roseaux du rivage cachent tout ce qui reste de leur race.

« Là gémit dans le deuil le perroquet, unique survivant des Atures : il aiguise son bec contre la pierre et fait retentir l'air de ses cris.

« Hélas ! les enfants qui lui ont appris les sons de leur langue maternelle, et les femmes qui l'ont élevé, qui ont bâti son nid de leurs mains,

« Tous, frappés par la mort, sont étendus sur le rivage ; ses cris inquiets n'ont pu réveiller personne.

« Seul il appelle, et dans ce monde étranger nul ne peut comprendre sa voix. Il n'entend que le bruissement des eaux ; pas une âme ne songe à lui.

« Le sauvage qui l'aperçoit sur le fleuve rame à coups redoublés pour atteindre le rivage. Personne n'a vu sans frissonner le perroquet des Atures. »

Nous quittâmes la caverne à la tombée de la nuit, en emportant quelques crânes et le squelette complet d'un vieillard, au grand scandale de l'Indien qui nous servait de guide. L'un de ces crânes a été reproduit par Blumenbach dans son excellent ouvrage de Craniologie, mais le squelette a été perdu avec une grande partie de nos collections, en particulier de nos collections entomologiques, dans le naufrage qui coûta la vie, sur les côtes d'Afrique, à notre compagnon de voyage et notre ami, le jeune moine franciscain Juan Gonzalez.

Comme si nous avions déjà le pressentiment de cette perte douloureuse, nous quittâmes avec une impression de tristesse ce tombeau d'une race éteinte. C'était par une de ces nuits sereines et fraîches qui reviennent si souvent sous les tropiques. Le disque de la lune, entouré d'anneaux colorés, brillait au zénith; elle éclairait l'extrémité du brouillard aux contours nettement accusés qui couvrait, comme un nuage, le fleuve écumant. D'innombrables insectes répandaient sur la terre couverte de plantes une lumière phosphorescente et rougeâtre; le sol resplendissait d'une flamme vive, comme si toute la voûte étoilée se fût abaissée sur la prairie. Des *Bignonia* grimpants, des Vanilles parfumées et des *Banistéria* aux fleurs d'or décoraient l'entrée de la grotte; au-dessus du tombeau bruissaient les cimes des palmiers.

Ainsi meurent et disparaissent les races humaines !
Ainsi s'efface le bruit qui se faisait autour de leur nom !
Mais si toutes les fleurs de l'esprit se flétrissent, si le

temps emporte dans ses orages les œuvres du génie créateur, toujours du sein de la terre jaillit une vie nouvelle. La nature féconde développe sans cesse ses rejetons; elle ne s'inquiète pas de savoir si l'homme, race implacable, ne détruira pas le fruit avant sa maturité.

CATARACTES DE L'ORÉNOQUE.

CHAPITRE II.

PARTICULARITÉS.

SOURCES DE L'ORÉNOQUE.

J'écrivais en 1807, dans la première édition des *Tableaux de la nature*, que les sources de l'Orénoque n'avaient encore été visitées par aucun Européen, et je suis fondé à répéter les mêmes paroles bien des années après. Les voyages des frères Robert et Richard Schomburgk, qui ont eu de si importantes conséquences pour toutes les parties des sciences naturelles et de la géographie, ont éclairci un grand nombre de faits d'un intérêt plus élevé ; mais le problème relatif aux sources de l'Orénoque n'a été résolu par Sir Robert Schomburgk que d'une manière approximative. J'avais pénétré, avec M. Bonpland, dans la direction de l'ouest à l'est, jusqu'à l'Esmeralda ou jusqu'au confluent de l'Orénoque et du Guapo ; je pouvais décrire d'après des documents certains le cours supérieur de l'Oréno-

que jusqu'à la petite chute d'eau ou Raudal des Guaharibos, au-delà de l'embouchure du Gehette. Robert Schomburgk au contraire arriva par l'est sur les bords de l'Orénoque. Il quittait les montagnes des Indiens Majonkongs, montagnes dont il évalue la hauteur à 1,072 mètres d'après la détermination de la ligne de partage des eaux dans la partie habitée de la chaîne, et avait traversé le Padamo, que les Majonkongs et les Guinaus (les mêmes peut-être que les Guaynas) nomment par corruption Paramú¹. J'avais placé dans mon Atlas le confluent du Padamo et de l'Orénoque sous 3° 12' de latitude, 68° 8' de longitude. Robert Schomburgk a trouvé par des observations directes 2° 53' de latitude, 68° 10' de longitude. L'histoire naturelle n'était pas le but principal de ce voyageur ; il se proposait surtout de résoudre le problème proposé, en novembre 1834, par la Société royale de géographie de Londres, qui consistait à relier le littoral de la Guyane anglaise avec le point le plus septentrional auquel j'étais parvenu sur le haut Orénoque. Après bien des traverses, l'entreprise a complètement réussi. Sir Robert Schomburgk entra, muni de ses instruments, dans la mission d'Esmeralda, le 22 février 1839. Ses déterminations de longitude et de latitude concordèrent plus exactement avec les miennes que je n'avais osé l'espérer². Laissons parler l'observateur lui-même :

« Les paroles me manquent pour décrire les sentiments qui m'agitaient violemment, lorsque je m'élançai sur le

¹ *Reisen in Guiana*, 1841, p. 448.

² *Reisen in Guiana*, p. XVIII et 471.

rivage. Mon but était atteint, et les observations que j'avais commencées sur les côtes de la Guyane se trouvaient rattachées à celles de Humboldt sur l'Esmeralda. Je l'avoue sincèrement, dans un temps où la force physique m'avait presque complètement abandonné, où j'étais entouré de difficultés et de périls en dehors du cours ordinaire de la vie, je ne fus soutenu dans mon entreprise que par l'espérance d'obtenir son adhésion : ce fut l'unique mobile de l'inébranlable persévérance avec laquelle je tendis vers le but auquel je suis enfin parvenu. Les figures amaigries des Indiens qui avaient été mes guides fidèles, témoignaient plus clairement que des mots n'eussent pu le faire, des difficultés que nous avons eu à vaincre et que nous avons en effet vaincues. »

Après des paroles si flatteuses pour moi, il doit m'être permis de rapporter le jugement que j'ai exprimé, en 1841, sur la grande expédition entreprise sous les auspices de la *Société géographique de Londres*, dans une Introduction à l'édition allemande du *Voyage* de Robert Schomburgk :

« Aussitôt après mon retour du Mexique, je fis des communications relativement à la direction et aux chemins qu'il convenait de suivre pour pénétrer dans la partie inconnue de l'Amérique du Sud, entre les sources de l'Orénoque, la chaîne de Pacaraima et le rivage de la mer, près d'Essequibo. La plus grande partie des vœux que j'exprimais si vivement dans ma *Relation historique* a été enfin exaucée, après un demi-siècle d'attente. J'ai eu la joie de pouvoir assister encore à

une aussi importante conquête de la science géographique; et ma joie a été d'autant plus vive que cette entreprise courageuse, qui exigeait tant de dévouement et de constance, a été menée à bien par un jeune homme auquel je me sens attaché, outre le but commun de nos efforts, par le lien d'une patrie commune. Ces considérations ont pu seules me déterminer à vaincre l'éloignement que j'éprouve, à tort peut-être, pour les Introductions écrites par une main étrangère. C'était un besoin pour moi d'exprimer publiquement ma sympathie et mon estime pour le voyageur éminent qui, guidé par l'idée de pénétrer de l'est à l'ouest jusqu'à l'Esmeralda, en partant de la vallée d'Essequibo, a atteint le but proposé après cinq années d'efforts et d'épreuves, dont je puis me faire quelque idée d'après ma propre expérience. Le courage qui fait accomplir en un moment donné une entreprise hardie est plus facile à trouver et suppose moins de force intérieure que la longue patience nécessaire pour supporter les souffrances physiques, lorsque, tout entier à quelque problème scientifique, on marche en avant, sans s'inquiéter de savoir si les forces affaiblies laisseront, en retournant en arrière, la chance d'échapper aux mêmes périls. La sérénité de l'esprit est presque la première condition d'un voyage dans des régions inhospitalières. Si l'on y joint un amour passionné pour quelqu'une des branches de la science (l'histoire naturelle, l'astronomie, l'hypsométrie ou le magnétisme) et le pur sentiment des jouissances qu'offre le libre commerce de la nature, on aura tous les éléments qui, réunis

dans le même homme, peuvent assurer le succès d'une longue et importante entreprise. »

J'exposerai d'abord mes propres conjectures sur la situation des sources de l'Orénoque. La route pleine de dangers que parcoururent, en 1739, le chirurgien Nicolas Hortsman, d'Hildesheim ; en 1775, l'Espagnol don Antonio Santos et son ami Nicolas Rodriguez ; en 1793, le lieutenant-colonel du 1^{er} régiment de ligne de Para, don Francisco José Rodriguez Barata, et plus tard enfin, d'après des notes manuscrites que je dois à l'obligeance du chevalier de Brito, ancien ambassadeur de Portugal en France, plusieurs Anglais et Hollandais, qui partirent avec des projets de colonisation et arrivèrent en 1811 de Surinam à Para, à travers le Portage du Rupunuri et le Rio Branco ; cette route, dis-je, divise la *terra incognita* de Parime en deux parties inégales, et marque en même temps un point important pour la géographie de ces contrées, c'est-à-dire la limite orientale des sources de l'Orénoque. Il n'est pas possible, en effet, d'aller beaucoup plus loin vers l'orient, sans traverser le lit du Rio Branco, qui coule du nord au sud dans le bassin du haut Orénoque, tandis que le haut Orénoque lui-même coule le plus souvent de l'est à l'ouest. Les Brésiliens, par des motifs politiques, ont, depuis le commencement du XIX^e siècle, témoigné un vif intérêt pour les vastes plaines situées à l'est du Rio Branco. On peut, sur ce point, consulter le *Mémoire* que j'ai écrit en 1817, à la demande du gouvernement portugais, sur la fixation des limites des Guyanes française et portugaise, et qui a été inséré dans la

collection de Schoell ¹. La situation de Santa Rosa sur l'Ururicapara, dont le cours a été déterminé assez exactement par les ingénieurs portugais, ne permet pas de placer les sources de l'Orénoque plus loin à l'est que 65° 30' de longitude. D'après cela, et en m'appuyant sur l'état du fleuve dans le pays des Indiens Guaycas, qui ont la peau d'une blancheur surprenante, c'est-à-dire près du Raudal de Guaharibos, au-dessus du Caño Chiguire, à 0° 52' vers l'est du grand Cerro Duida, je crois pouvoir conjecturer que l'Orénoque atteint tout au plus, dans son cours supérieur, le méridien de 66° 30'. Ce point est situé, d'après mes calculs, 4° 12' plus à l'ouest que le petit lac Amucu auquel s'est arrêté M. Schomburgk.

Je fais suivre mes propres conjectures des conjectures postérieures de M. Schomburgk. Jugeant mes évaluations, au sujet des embouchures du Padamo et du Gchette, trop faibles de 0° 19' en longitude et de 0° 36' en latitude, ce voyageur fait couler l'Orénoque supérieur à l'est de l'Esmeralda, dans la direction du sud-est au nord-ouest. Sa conclusion est que les sources du fleuve sont situées sous 2° 30' de latitude ; et la belle carte de Guyane, pour servir au voyage de R. H. Schomburgk ², qui a été jointe au grand et magnifique ouvrage intitulé : *Vues de l'intérieur de la Guyane* ³, place les mêmes sources sous 67° 18' de longitude,

¹ Intitulée : *Archives historiques et politiques, ou Recueil de Pièces officielles, Mémoires, etc.*, t. I, 1818, p. 48-58.

² *Map of Guayana, to illustrate the route of R. H. Schomburgk.*

³ *Views in the Interior of Guiana.*

c'est-à-dire $1^{\circ} 6'$ à l'ouest de l'Esmeralda, et seulement $0^{\circ} 48'$ à l'ouest du point où j'avais cru devoir les indiquer, plus près des rivages de l'océan Atlantique. Robert Schomburgk a déterminé aussi, à l'aide de combinaisons astronomiques, la latitude ($3^{\circ} 41'$) et la longitude ($68^{\circ} 10'$) du mont Maravaca, haut de 2,924 à 3,248 mètres. La largeur de l'Orénoque était à peine de 300 *yards*¹, près de l'embouchure du Padamo ou Paramú; et à l'ouest dans les endroits où il offrait une largeur de 400 et même de 600 *yards*, il était tellement peu profond et si encombré de bancs de sable, qu'il n'y avait pas plus de 15 pouces d'eau dans le lit du fleuve, et que l'expédition fut forcée de creuser des canaux. Les dauphins d'eau douce s'y montraient partout en grand nombre : la présence de ces animaux dans l'Orénoque et dans le Gange est un fait auquel eussent été mal préparés les zoologues du XVIII^e siècle.

¹ Le *yard*, mesure anglaise de longueur et de distance, équivaut à 0^m 91.

CATARACTES DE L'ORÉNOQUE.

CHAPITRE III.

PARTICULARITÉS.

GÉOGRAPHIE DE L'ORÉNOQUE. — TRADITION FABULEUSE DU LAC PARIME.

Les lacs que l'on rapporte à ces régions, et dont l'existence a été complètement inventée ou l'étendue au moins fort exagérée par des géographes à système, peuvent se diviser en deux groupes : le premier comprend les lacs que l'on place entre l'Esmeralda, la mission la plus occidentale qui existe sur les bords de l'Orénoque, et le Rio Branco; au second appartiennent les lacs que l'on croit situés entre le Rio Branco et les Guyanes française, hollandaise et anglaise. Cet aperçu, que les voyageurs ne doivent jamais perdre de vue, prouve que la question de savoir s'il y a encore, à l'est du Rio Branco, un lac Parime autre que le lac Amacu, visité par Hortsman, par Santos, par le colonel Barata et M. Schomburgk, n'a rien de commun avec le problème des sources de l'Orénoque. Comme le nom de mon ami don Felipe Bauza, ancien direc-

teur du Bureau hydrographique de Madrid, est d'un grand poids en géographie, l'impartialité dont on doit toujours se faire une loi dans une exposition scientifique m'oblige à rappeler que ce savant homme inclinait à penser qu'il devait y avoir des lacs à l'ouest du Rio Branco, non loin des sources de l'Orénoque. Il m'écrivait de Londres, peu de temps avant sa mort :

« Je voudrais vous avoir ici, afin de pouvoir m'entretenir avec vous de la géographie de l'Orénoque qui vous a tant occupé. J'ai été assez heureux pour sauver d'une destruction complète les documents du général de la marine, don José Solano, le père de celui qui est mort si cruellement à Cadix. Ces documents se rapportent à la ligne de démarcation entre les possessions espagnoles et portugaises, que Solano avait été chargé, depuis l'an 1754, de déterminer, concurremment avec le chef d'escadre Yturriaga et don Vicente Doz. Dans tous les plans et dans toutes les esquisses, je vois une *laguna de Parime*, qui tantôt se confond avec les sources de l'Orénoque, et tantôt en est complètement distincte. Mais faut-il croire qu'il existe encore un autre lac, quelques lieues plus loin vers l'est et au nord-est d'Esmeralda? »

Le célèbre disciple de Linné, Lœffling¹, fit le voyage de Cumana, attaché comme botaniste à l'expédition de Solano. Il mourut le 22 février 1756 dans la mis-

¹ Pierre Lœffling, botaniste suédois, mort prématurément, en 1756, à peine âgé de vingt-sept ans, après avoir exploré la péninsule hispanique et visité la nouvelle Andalousie, en Amérique. On a de lui *Gemmæ arborum*, Upsal, 1749.

sion Santa Eulalia de Murucuri, un peu au sud du confluent du Caroni et de l'Orénoque, après avoir traversé les missions établies sur le Piritu et le Caroni. Les documents dont Bauza fait mention sont les mêmes qui ont servi de base à la grande carte de La Cruz Olmedilla, et, par suite, à toutes les cartes de l'Amérique méridionale, publiées en Angleterre, en France et en Allemagne, depuis la fin du dernier siècle. C'est aussi sur ces documents qu'ont été dressées, en 1756, la carte du père Caulin, qui accompagnait en qualité d'historiographe l'expédition de Solano, et celle d'un compilateur maladroit, archiviste du secrétariat d'État à Madrid, du nom de Surville. Les contradictions que présentent les deux cartes prouvent avec quelle négligence ont été recueillis tous les renseignements qui proviennent de cette expédition. Bien plus : le père Caulin dévoile avec sagacité les circonstances qui ont donné occasion à la fable du lac Parime, et la carte de Surville qui accompagne son ouvrage, non-seulement reproduit ce lac sous le nom de mer Blanche ou de *mar Dorado*, mais elle indique encore un autre lac peu étendu, d'où sortent, en partie par des issues latérales, l'Orénoque, le Siapa et l'Ocamo. J'ai pu me convaincre, sur les lieux mêmes, de ce fait très-connu dans les missions, que don José Solano s'est arrêté au-delà des cataractes d'Atures et de Maypures, qu'il n'a pas dépassé le confluent du Guaviare et de l'Orénoque, situé sous 4° 3' de latitude, 70° 31' de longitude, et que, de plus, les instruments astronomiques qui servirent à l'expédition n'ont été

portés ni jusqu'à l'isthme de Pimichin et au Rio Negro, ni jusqu'au Cassiquiare, et n'ont pas même dépassé sur le haut Orénoque l'embouchure de l'Atabapo. Cet immense pays dans lequel, avant mon voyage, on n'avait essayé de faire aucune observation précise, n'a été traversé, depuis l'expédition de Solano, que par quelques soldats envoyés à la découverte. Don Apolinario de la Fuente, dont j'ai pu obtenir le Journal dans les archives de la province de Quixos, recueillait sans critique, parmi les récits mensongers des Indiens, tout ce qui pouvait flatter la crédulité du gouverneur, Don Manuel Centurion. Aucun membre de l'expédition n'a vu de lac, et don Apolinario ne put aller au-delà du Cerro Yumariquin et du Gehette.

Après avoir indiqué, dans toute l'étendue d'un pays vers lequel on aimerait à voir se diriger les investigations des voyageurs, une ligne de démarcation formée par le bassin du Rio Branco, il reste encore à remarquer que, depuis un siècle, nos connaissances géographiques n'ont pas fait un pas au-delà du pays situé à l'ouest de cette vallée, entre 64° et 68° de longitude. Les efforts tentés à plusieurs reprises depuis les expéditions d'Iturria et de Solano par le gouverneur de la Guyane espagnole, pour atteindre et dépasser les montagnes de Pacaraima, n'ont amené que des résultats très-insignifiants. Lorsque les Espagnols, pour se rendre aux missions établies par les capucins catalanais de Barceloneta, au confluent du Caroni et du Rio Paragua, remontèrent, vers le sud, sur le Paragua jusqu'à sa réunion avec le Paraguamusi, ils fon-

dèrent, au point de rencontre de ces deux rivières, une mission qui fut décorée d'abord du nom de Ciudad de Guirion. Je place cette mission à peu près sous $4^{\circ} 30'$ de latitude septentrionale. De là, le gouverneur Centurion, auquel les récits exagérés de deux chefs indiens, Paranacare et Arimuicaipi, de la puissante peuplade des Ipurucotos, avaient inspiré un vif désir de visiter le Dorado, poussa beaucoup plus loin ses conquêtes spirituelles, comme l'on disait alors, et fonda, au-delà des montagnes de Pacaraima, les deux villages de Santa Rosa et de San Bautista de Caudaccla : le premier, sur la rive orientale de l'Uraricapara supérieur, l'un des affluents de l'Uraricuera, que je vois désigné dans la Relation de Rodriguez sous le nom de Rio Curaricara; le second, à dix ou douze lieues de distance, dans la direction de l'est-sud-est. Le géographe-astronome de la commission portugaise instituée pour la fixation des frontières, le capitaine de frégate don Antonio Pires de Sylva Pontes Leme, et le capitaine ingénieur don Ricardo Franco d'Almeida de Serra, qui, de 1787 à 1804, ont relevé avec le plus grand soin tout le cours du Rio Branco et de ses embranchements supérieurs, nomment la partie arrosée par la partie la plus occidentale de l'Uraricapara, la *Vallée de l'Inondation*. Ils placent la mission espagnole de Santa Rosa sous $3^{\circ} 46'$ de latitude septentrionale, et indiquent le chemin qui, de ce point, conduit vers le nord, par-delà la chaîne des montagnes, et aboutit au Caño Anocapra. Le Caño Anocapra est un affluent du Paraguamusi, qui sert à passer du bassin du Rio

Branco dans celui du Caroni. Le comte de Linharès a eu l'obligeance de communiquer au colonel Lapie et à moi deux cartes dans lesquelles ces officiers portugais ont fait entrer tout le détail des opérations trigonométriques à l'aide desquelles ils ont retracé les sinuosités du Rio Branco, de l'Uraricuera, du Tacutu et du Mahu. Ces précieux documents, que j'ai mis à profit, se trouvent encore dans les mains du savant géographe, qui depuis longtemps a entrepris de les faire graver à ses frais. Tantôt les Portugais nomment le Rio Branco Rio Parime, tantôt ils restreignent cette dénomination à l'un de ses affluents, l'Uraricuera, situé un peu au-dessous du Caño Mayari et au-dessus de l'ancienne mission de San Antonio. Comme les mots de Paragua et de Parime signifient à la fois *eau, grande étendue d'eau, lac et mer*, il ne faut pas s'étonner de les trouver si souvent répétés chez les Omaguas qui habitent les bords du Marañon supérieur, chez les Guaranis occidentaux, chez les Caraïbes et chez les peuples même les plus éloignés les uns des autres. Sous toutes les zones, ainsi que je l'ai déjà remarqué, les grands cours d'eau s'appellent, chez les peuplades qui en habitent les bords, *la Rivière*, sans autre désignation. Le nom de Paragua, sous lequel on désigne une branche du Caroni, est aussi le nom que donnent à l'Orénoque supérieur les naturels du pays. Le nom d'Orinucu appartient en propre aux Tamanaks, et Diego de Ordaz l'entendit prononcer pour la première fois en 1531, lorsqu'il remonta jusqu'à l'embouchure du Meta. Outre la *Vallée de l'Inondation*, dont nous avons parlé

plus haut, on trouve encore d'autres grands lacs entre le Rio Xumuru, qui se jette dans le Tacutu, et la Parime, qui se réunit à l'Uraricuera. Au pied même de la chaîne de Pacaraima, les fleuves sont sujets à de grandes inondations périodiques, et le lac Amucu, dont il sera question plus loin, communique dès l'entrée des plaines ce caractère à la contrée. Les missions espagnoles de Santa Rosa et de San Bautista de Caudacacla ou Cayacaya, fondées en 1770 et 1773, par le gouverneur Don Manuel Centurion, étaient déjà détruites avant la fin du siècle dernier; et depuis, aucune tentative nouvelle n'a été faite pour pénétrer du bassin du Caroni jusqu'au versant méridional des montagnes de Pacairama.

Le terrain situé à l'est de la vallée du Rio Branco a été l'objet, dans ces dernières années, d'explorations heureuses. M. Hillhouse a navigué sur le Massaruni jusqu'à la baie de Caranang, d'où un sentier eût pu, dit-il, le conduire en deux jours à la source du Massaruni, et en trois jours jusqu'aux affluents du Rio Branco. M. Hillhouse a décrit les sinuosités du grand fleuve Massaruni. Il remarque à ce sujet, dans une lettre qu'il m'a adressée de Demerary, le 1^{er} janvier 1831, que « le Massaruni, en le prenant à sa source, coule d'abord à l'est, puis au nord, l'espace d'un degré de latitude, et se dirige ensuite vers l'est, sur une étendue de deux cents milles anglais, jusqu'à ce qu'il revienne vers le nord et le nord-nord-est, pour se réunir à l'Essequibo. » M. Hillhouse n'ayant pu atteindre la pente méridionale de l'Essequibo, ne connaît pas le

lac Amucu. Il raconte même, dans sa Relation imprimée, que, « d'après les renseignements recueillis auprès des Accaouais, qui traversent continuellement le pays situé entre le rivage de la mer et le fleuve des Amazones, il a acquis la conviction qu'il n'existe pas de lac dans ces contrées. » Cette affirmation me causa quelque surprise; elle était en contradiction directe avec l'opinion que je m'étais formée sur le lac Amucu, où devait prendre naissance le Caño Pirara, d'après les Relations de Hortsman, de Santos et de Rodriguez, relations auxquelles j'attachais d'autant plus de confiance, qu'elles étaient d'accord avec les nouvelles cartes manuscrites dressées sous les auspices du gouvernement portugais. Enfin, le voyage de M. Schomburgk a levé tous mes doutes, après cinq années d'attente.

« Il est difficile de croire, dit M. Hillhouse dans son intéressant Mémoire sur le Massaruni, que la croyance à une grande mer intérieure n'ait eu absolument aucun fondement. Voici, selon moi, dans quelles circonstances a pu prendre naissance la tradition fabuleuse du lac Parime. A une assez grande distance du rocher en ruines de Teboco, les eaux du Massaruni ne paraissent pas plus agitées que ne l'est la surface tranquille d'un lac. Si, à une époque plus ou moins éloignée, les couches horizontales de granit qui forment le rocher de Teboco étaient tout à fait compactes et sans crevasses, le niveau des eaux devait être de 6 mètres au moins plus élevé qu'il ne l'est maintenant, et le Massaruni formait ainsi un lac immense, qui avait

de 10 à 12 milles anglais de largeur (16 à 19 kilomètres) et de 1,500 à 2,000 pieds de longueur (1,587 mètres) ¹. Ce ne sont pas seulement les dimensions données à cette masse d'eau qui m'empêchent d'adopter l'explication de M. Hillhouse : j'ai vu, il est vrai, les Llanos, où le débordement des affluents de l'Orénoque couvre, chaque année, durant la saison des pluies, une surface de 1000 lieues carrées. Le labyrinthe d'embranchements qui sillonne tout le pays entre l'Apure, l'Arauca, le Capanaparo et le Sinaruco disparaît alors complètement; les contours des fleuves s'effacent, et tout n'apparaît plus que comme un lac immense.

Mais les lieux où ont pris naissance les fables de Dorado et du lac Parime avoisinent la partie méridionale des montagnes de Pacaraima, et appartiennent à une tout autre contrée de la Guyane. Ce sont, comme je crois l'avoir démontré ailleurs, il y a longtemps, les rochers micacés de l'Ucucuamo, le nom du Rio Parime que l'on a confondu avec le Rio Branco et les inondations causées par ses affluents, mais surtout l'existence du lac Amucu, situé à peu de distance du Rupunuwini ou Rupunuri, et qui se rattache au Rio Parime par le Pirara, qui ont donné naissance à la fable d'une mer Blanche et du Dorado de Parime.

J'ai vu avec plaisir les voyages de M. Schomburgk confirmer pleinement ces premiers aperçus; la partie de la carte où est tracé le cours de l'Essequibo et du Rupunuri est tout à fait neuve et d'une haute impor-

¹ *Nouvelles Annales des Voyages*, 1836, sept., p. 316.

tance pour la géographie. Elle représente la chaîne de Pacairama comme s'étendant depuis 3° 52' jusqu'à 4° de latitude. J'avais placé sa direction moyenne entre 4° et 4° 10'. La chaîne atteint, sous 3° 57' de latitude septentrionale et 60° 23' de longitude occidentale, le confluent de l'Essequibo et du Rupunuri, que j'avais reculé d'un demi-degré trop loin vers le nord. M. Schomburgk nomme le dernier de ces fleuves Rupunuri, d'après la prononciation des Macusis, en indiquant d'ailleurs trois synonymes : Rupunuri, Rupunuwini et Opununy. Les populations caraïbes de ces contrées ont en effet de la peine à articuler la lettre *r*. La situation du lac Amucu, relativement au Mahu (*Maou*) et au Tacutu (*Tacoto*), est parfaitement d'accord avec la carte de la Colombie que j'ai publiée en 1825. Le même accord existe entre nous pour la latitude du lac Amucu; M. Schomburgk trouve 3° 33'; j'avais cru pouvoir m'en tenir à 3° 35'. Cependant le Caño Pirara ou Pirarara, qui unit le lac Amucu avec le Rio Branco, coule, en sortant du lac, vers le nord et vers l'ouest. Le Sibarana de ma carte, que Hortsmann fait jaillir près d'une belle mine de cristal de roche, un peu au nord du Cerro Ucucuamo, est le Siparuni de M. Schomburgk; de même qu'il nomme Waa-Ekuru le Tavaricuru du géographe portugais Pontes Leme. Cette rivière est de tous les affluents du Rupunuri celui qui se rapproche le plus du lac Amucu.

Les remarques suivantes, extraites de la Relation de M. Robert Schomburgk, jettent quelque lumière sur l'objet qui nous occupe :

« Le lac Amucu, dit ce voyageur, est, sans contredit, le *nucleus* du lac Parime et de la prétendue mer Blanche. Lorsque nous le visitâmes, au mois de décembre et de janvier, il avait à peine un mille anglais de largeur, et était à moitié couvert de joncs ¹. Le Pirara, dit encore M. Schomburgk, sort du lac à l'ouest-nord-ouest du village indien également nommé Pirara, et se jette dans le Maou ou Mahu. D'après les renseignements que j'ai pu recueillir, le Maou prend sa source au nord du seuil des monts Pacaraima, élevés seulement de 487 mètres dans leur partie orientale. Les sources sont situées sur un plateau où le fleuve forme une belle chute d'eau, nommée Corona. Nous étions en marche pour la visiter, lorsque, le troisième jour de notre excursion à travers les montagnes, le malaise d'un de nos compagnons nous contraignit de retourner à la station du lac Amucu. Le Maou a des eaux noires, c'est-à-dire de la couleur du café; son courant est plus fort que celui du Rupunuri. Dans les montagnes à travers lesquelles il se fraye un chemin, il a environ 60 *yards* de largeur (55 mètres), et ses bords sont extrêmement pittoresques. Cette vallée est habitée par les Macusis, ainsi que les rives du Buroburo, qui se jette dans le Siparuni. Au mois d'avril, toutes les savanes sont inondées, et présentent le singulier phénomène d'eaux mélangées, appartenant à deux bassins différents. Ce sont sans doute l'immense étendue et la durée

¹ Cette particularité est déjà relatée dans la carte de d'Anville, publiée en 1748.

de cette inondation qui ont donné lieu à la fable du lac Parime. Pendant la saison des pluies, les eaux se confondent dans l'intérieur du pays, depuis l'Essequibo jusqu'au Rio Branco et au Gran Para. Quelques groupes d'arbres s'élèvent comme des oasis sur les collines de sable des savanes, et font, durant l'inondation, l'effet d'îles semées çà et là sur un lac. Les îles Ipomucena de don Antonio Santos ne sont certainement pas autre chose. »

J'ai trouvé dans les manuscrits de d'Anville, dont ses héritiers ont bien voulu me donner communication, que le chirurgien Hortsmann d'Hildesheim, qui a décrit ces contrées avec un grand soin, a vu encore un second lac alpin placé, dit-il, à deux journées de marche au-dessus du confluent du Mahu et du Rio Parime, qu'il confond probablement avec le Tacutu. C'est un lac d'eau noire, situé sur le sommet d'une montagne. Hortsmann le distingue nettement du lac Amucu, qu'il représente comme couvert de joncs. Les Relations de Hortsmann et de Santos ne permettent pas plus que les cartes portugaises manuscrites du dépôt hydrographique de Rio Janeiro, de croire à une liaison constante entre le Rupunuri et le lac Amucu. Sous ce rapport, le cours des fleuves est plus exactement représenté sur la carte de d'Anville qui fait partie de la première édition de l'Amérique méridionale, publiée en 1748, que dans l'édition de 1760, qui est cependant plus répandue. Le rapport de M. Schomburgk établit parfaitement l'indépendance respective des bassins du Rupunuri et de l'Essequibo; mais, en même temps, il fait remarquer que, pendant la saison des pluies, le Rio Waa-Ekuru,

l'un des affluents du Rupunuri, se trouve mis en communication avec le Caño Pirara. Tel est l'état de ces bassins, mal débrouillés encore jusqu'à ce jour, et qui manquent presque entièrement de seuils ou lignes de démarcation.

Le Rupunuri et le village d'Anai, situé sous 3° 56' de latitude, 60° 56' de longitude, sont acceptés aujourd'hui comme la limite politique des possessions anglaises et brésiliennes. M. Schomburgk, retenu par une maladie grave, fut forcé de prolonger son séjour à Anai. Il mesura durant ce temps, à l'est et à l'ouest, plusieurs distances lunaires, auxquelles il rattacha chronométriquement la situation du lac Amucu. En général, les longitudes adoptées par ce voyageur pour ces points de la Parime sont d'un degré environ plus à l'est que celles qui sont indiquées sur ma carte de la Colombie. Très-éloigné de vouloir contester le résultat des distances lunaires prises à Anai, je dois seulement signaler l'importance que le calcul de ces distances peut acquérir, si l'on veut, à l'aide du chronomètre, transporter le temps du lac Amucu à Esmeralda, dont j'ai déterminé moi-même la position (68° 23' 19" long.).

Ainsi nous voyons, grâce à de nouvelles recherches, la grande *Mar de la Parima*, que l'on a eu tant de peine à éliminer de nos cartes qu'après mon retour de l'Amérique on lui attribuait encore 60 lieues de largeur, se réduire enfin au lac Amucu, qui n'a pas plus de 2 ou 3 milles anglais d'étendue. Les illusions que

l'on a entretenues pendant près de deux siècles à ce sujet, ont du moins produit ce résultat de faire faire quelques progrès à la géographie; mais, en revanche, elles ont coûté la vie à plusieurs centaines d'hommes, morts dans l'expédition qui fut envoyée, en 1775, à la découverte du Dorado. Déjà en 1512, des milliers de soldats étaient venus se ranger sous les ordres de Ponce de Léon ¹, pour aller reconnaître les *Sources de la Jeunesse*, que l'on supposait placées dans une des îles Bahama, nommée Bimini et à peine marquée sur nos cartes. Cette expédition amena la conquête de la Floride et révéla l'existence du grand fleuve marin ou *Gulf-stream*, qui débouche dans le canal de Bahama. La soif des trésors et l'ardeur de rajeunir, le *Dorado* et les *Sources de la Jeunesse*, ont tour à tour, et avec une égale puissance, enflammé les passions des peuples.

¹ Ponce de Léon, capitaine espagnol, né dans la province de Léon, fut un des conquérants de l'île d'Hispaniola (Saint-Domingue), découvrit, en 1512, et colonisa la Floride. (L. G.)

LIVRE III.

DE LA VIE NOCTURNE DES ANIMAUX

DANS LES FORÊTS DU NOUVEAU MONDE.



LIVRE III.

DE LA VIE NOCTURNE DES ANIMAUX

DANS LES FORÊTS DU NOUVEAU MONDE.

Si le sentiment de la nature dont la vivacité varie chez toutes les races, si la physionomie des contrées qu'habitent les différents peuples, ou qu'ils ont traversées jadis dans leurs migrations, ont plus ou moins enrichi les langues d'expressions pittoresques, propres à caractériser les formes des montagnes, l'état de la végétation, l'aspect de l'atmosphère, le contour et l'agroupement des nuages, d'un autre côté le long usage et les caprices littéraires ont détourné un grand nombre de ces expressions de leur signification primitive. Peu à peu on s'accoutume à considérer comme synonymes des termes qui devaient conserver un sens distinct, et les langues perdent quelque chose de la grâce et de l'énergie qui les aidaient à reproduire, dans la description de la nature, le caractère propre des paysages. Pour montrer de préférence combien le commerce intime de la nature et les nécessités de la vie

nomade ajoutent à la richesse des langues, je rappellerai le nombre infini d'expressions caractéristiques qui distinguent dans l'arabe et dans le persan les plaines, les steppes et les déserts, selon que le sol est complètement nu ou couvert de sable, qu'il est hérissé de rochers et entrecoupé de pâturages, ou qu'il offre de vastes espaces uniformément remplis de plantes sociales¹. Presque aussi surprenantes sont les nombreuses expressions qui, dans les anciens idiomes castillans, peignent la physionomie des masses de montagnes, particulièrement les formes qui se reproduisent dans toutes les régions, et révèlent la nature des roches à une distance considérable². Les populations qui vivent sur la pente des Andes, dans la partie montagneuse des îles Canaries, des Antilles et des Philippines, sont d'origine espagnole, et ces contrées en outre sont celles où la configuration du sol influe

¹ On pourrait citer plus de vingt mots à l'aide desquels les Arabes distinguent les diverses espèces de steppes (*tanufah*), suivant qu'elles sont sans eaux, complètement nues, couvertes de gravier ou entrecoupées de pâturages (*sahara, kafre, mikfar, tih, mehme*). Le mot *sah* désigne une plaine déprimée ; *dakkah*, un plateau désert. Dans la langue persane, on appelle *beyaban* un désert aride et sablonneux, ce que les Mongols appellent *gobi*, les Chinois *han-hai* et *scha-mo*. *Yaila* est une steppe couverte de graminées plutôt que de plantes herbacées. Ce nom est synonyme du mongol *küdah*, du turc *tala* ou *tschol*, du chinois *houang*. *Deschtî-refst* est une plaine haute et dénudée.

² Pico, picacho, mogote, cucurucho, espigon, loma tendida, mesa, panecillo, farallon, tablón, peña, peñon, peñasco, peñolera, roca partida, laxa, cerro, sierra, serrania, cordillera, monte, montaña, montañauela, cadena de montes, los altos, malpais, reventazon, bufa, etc.

le plus énergiquement, si l'on excepte peut-être l'Himalaya et le plateau du Tibet, sur le genre de vie des habitants. Aussi les expressions destinées à peindre la configuration des montagnes, suivant qu'elles sont formées de trachyte, de basalte et de porphyre, ou de schiste, de calcaire et de grès, se sont-elles maintenues heureusement dans l'usage journalier du discours. Tout en conservant leurs anciennes richesses, ces langues favorisées font des acquisitions qui s'ajoutent au trésor commun. Tout ce qui tend à reproduire la vérité de la nature donne une vie nouvelle au langage, qu'il s'agisse de décrire l'impression sensible produite sur nous par le monde extérieur, ou nos sentiments intimes et les profondeurs dans lesquelles s'agite notre pensée.

La recherche constante de cette vérité est le but de toute description qui a la nature pour objet. Il faut y tendre incessamment, soit pour mieux se pénétrer des phénomènes, soit pour choisir en les retraçant l'expression caractéristique. Le meilleur moyen de parvenir à ce but, c'est que l'observateur, celui qui a ressenti l'impression par lui-même, la raconte simplement, qu'il circoncrive et particularise le lieu ou les circonstances auxquels se rattache son récit.

Les grandes lois de la physique, les résultats généraux de l'expérience, rentrent dans la doctrine du Cosmos, et cette doctrine n'est encore pour nous, à vrai dire, qu'une science d'induction ; mais où en puiser les éléments, si ce n'est dans la description animée des corps organiques, animaux ou plantes, se dévelop-

pant comme un échantillon de la vie universelle, au milieu des divers accidents de la surface terrestre, dans les circonstances de paysage et de lieu où la nature les a placés? Élevées à la hauteur d'œuvres d'art et appliquées aux grandes scènes du monde, ces descriptions communiquent à l'esprit une impulsion féconde.

La contrée boisée qui s'étend dans la zone torride de l'Amérique méridionale et remplit les deux bassins unis l'un à l'autre, de l'Orénoque et du fleuve des Amazones, offre assurément une de ces grandes scènes de la nature. Cette contrée mérite, dans l'acception la plus rigoureuse du mot, le nom de forêt primitive dont on a tant abusé de nos jours. Les dénominations de *forêts primitives*, de *temps* ou de *peuples primitifs*, offrent des idées assez vagues et n'ont pas une signification absolue. Doit-on appeler forêt primitive ou forêt vierge toute espèce de bois épais et sauvage, encombré d'arbres vigoureux sur lesquels l'homme n'a jamais porté sa main destructrice? Ce nom peut convenir à un grand nombre de contrées différentes, sous la zone tempérée et même sous la zone glaciale. Mais si l'on veut surtout désigner par là l'impénétrabilité d'une vaste forêt, l'impossibilité de se frayer un chemin avec la hache entre des arbres qui n'ont pas moins de 3 à 4 mètres de diamètre, les forêts vierges appartiennent exclusivement aux régions tropicales. Il ne faut pas croire non plus que ce soient toujours, comme on se plaît à le dire en Eu-

rope, les lianes grimpantes qui, par les entrelacements de leurs rameaux, rendent impénétrables les forêts voisines de l'équateur. Les lianes ne forment souvent qu'une très-faible portion du menu bois. L'obstacle principal vient des plantes arborescentes qui ne laissent aucun espace vide, dans une contrée où tous les végétaux qui couvrent le sol deviennent ligneux. Si un voyageur, dès qu'il arrive sous les tropiques, et non pas seulement dans le continent, mais dans des îles, se croit, avant même de s'éloigner des côtes, transporté au milieu des forêts vierges, son erreur ne peut tenir qu'à l'impatience de voir un long désir réalisé. Toutes les forêts des tropiques ne sont pas des forêts vierges. Je ne me suis presque jamais servi de ce mot dans la *Relation historique de mon voyage*; et cependant, pour ne parler que d'hommes vivants encore, je crois être, avec Bonpland, Martius, Pœppig, Robert et Richard Schomburgk, un des observateurs de la nature qui ont le plus vécu au milieu des forêts vierges, resserrées dans le cœur d'un vaste continent.

Malgré la surprenante richesse de la langue espagnole en termes descriptifs, richesse que j'ai déjà signalée, un seul et même mot, *monte*, désigne à la fois une montagne et une forêt, et s'emploie comme synonyme de *cerro* et de *selva*. Dans un travail sur la véritable largeur et sur le plus grand prolongement oriental de la chaîne des Andes, j'ai fait voir comment, par suite de cette double signification du mot *monte*, une carte anglaise de l'Amérique méridionale, belle d'ailleurs et très-répandue, a converti des plaines en

hautes montagnes. Là où la carte espagnole de La Cruz Olmedilla, qui a servi de base à tant d'autres, avait indiqué des forêts de Cacao, *montes de Cacao*, on a fait surgir des Cordillères, bien que le Cacaoyer cherche la chaleur ardente des bas-fonds¹.

Si l'on embrasse d'un coup d'œil la région boisée qui occupe toute l'Amérique méridionale, depuis les Llanos de Caracas jusqu'aux Pampas de Buenos-Ayres, entre le 8° degré de latitude boréale et le 19° degré de latitude australe, on reconnaît qu'aucune forêt sur la terre ne peut être comparée, pour l'étendue, à ces *Hylæa* non interrompus de la zone tropicale. Ils présentent environ douze fois la superficie de l'Allemagne. Coupés dans tous les sens par des fleuves sans nombre, dont les affluents de premier et de second ordre roulent quelquefois des eaux plus abondantes que le Danube et le Rhin, ils doivent l'admirable richesse de leur végétation au double bienfait de l'humidité et de la chaleur. Dans la zone tempérée, particulièrement en Europe et dans le nord de l'Asie, certaines espèces d'arbres croissent en société (*plantæ sociales*), et forment à elles seules des forêts que l'on peut désigner d'après leur nom spécifique. Dans les forêts de chênes, de sapins et de bouleaux qui couvrent les contrées du Nord, dans les forêts de tilleuls de l'Orient, règne ordinairement une espèce unique d'Amentacées, de Conifères ou de Tiliacées. Quelquefois cependant des arbres à feuilles acéreuses sont en-

¹ Sur la chaîne de collines que l'on a transformée en *hautes Cordillères* et *Andes de Cuchao*, voyez Humboldt, *Relation historique*.

tremelés d'arbres à larges feuilles. Cette société unifiée est étrangère aux forêts des tropiques. La variété infinie des fleurs qui s'épanouissent dans ces *Hylæa* ne permet pas de demander de quoi se composent les forêts vierges. Une quantité innombrable de familles différentes se dressent l'une contre l'autre ; mais, dans les plus petits espaces, il est rare de voir réunis des arbres de même nature. Chaque jour, à mesure qu'avance le voyageur, il découvre des formes nouvelles ; souvent le dessin des feuilles et la ramification d'un arbre attirent son attention, sans qu'il puisse en distinguer les fleurs.

Les fleuves et leurs embranchements innombrables sont les seuls chemins de ces pays. On a souvent reconnu, à l'aide d'observations astronomiques, ou, quand ces observations font défaut, en déterminant avec la boussole la courbe des rivières, qu'entre l'Orénoque, le Cassiquiare et le Rio Negro, il existe en plusieurs endroits, séparées seulement par quelques lieues, deux missions dont les moines ne peuvent se visiter qu'en passant plus d'un jour à suivre, dans des canots formés de troncs d'arbres, les sinuosités des ruisseaux.

On ne saurait mieux démontrer à quel point sont impénétrables certaines parties de la forêt que par un trait emprunté à la vie du grand tigre américain ou Jaguar. Tandis que, grâce à l'introduction du bétail européen, des chevaux et des mulets, les animaux carnassiers trouvent une nourriture abondante dans les llanos, les pampas et les savanes sans

arbres de Varinas, du Meta, de Buenos-Ayres, et se sont considérablement multipliés, depuis la découverte de l'Amérique, en attaquant les troupeaux à armes inégales, d'autres individus de la même espèce mènent une vie misérable dans la profondeur des forêts, auprès des sources de l'Orénoque. Affligés de la perte d'un grand dogue, le plus fidèle et le plus dévoué de nos compagnons, qui avait disparu dans un bivouac près du confluent du Cassiquiare et de l'Orénoque, soupçonnant, sans le savoir, qu'il avait été déchiré par les tigres, nous nous étions décidés, en sortant des légions d'insectes qui nous avaient assaillis dans la mission d'Esmeralda, à passer une nuit sur les lieux où déjà nous avons longtemps et vainement cherché notre chien. Nous entendîmes de nouveau, à une très-faible distance, le cri des Jaguars, de ceux même vraisemblablement auxquels pouvait être attribué le méfait. Comme le ciel nébuleux ne permettait aucune observation d'étoiles, nous nous fîmes traduire par notre interprète (*languaraz*) ce que racontaient des tigres de la forêt les indigènes qui nous servaient de bateliers.

Parmi ces tigres se trouve fréquemment l'espèce appelée Jaguar noir, la plus grande et la plus sanguinaire de toutes, dont les taches noires ressortent à peine sur un pelage d'un brun très-foncé. Le Jaguar vit aux pieds des monts Maraguaca et Unturan. Entraînés par leur avidité et le désir de changer de lieu, ces animaux, suivant le récit que nous faisait un Indien de la peuplade des Durimonds, se perdent quel-

quefois dans des parties de la forêt tellement inextricables qu'ils ne peuvent plus poursuivre leur proie sur le sol, et qu'objets d'effroi pour les familles de singes et les Kinkajous à la queue prenante (*Cercoleptes*), ils sont réduits à vivre sur les arbres durant de longs espaces de temps.

Le journal que j'écrivis autrefois en allemand, et auquel sont empruntés ces détails, n'a pas passé en entier dans la Relation française de mon voyage. Il contient une description détaillée de la vie, je pourrais dire des voix nocturnes des animaux dans les forêts des tropiques. Une semblable description me paraît heureusement appropriée à un livre qui porte pour titre *Tableaux de la nature* ; je la transcris ici. Un récit composé en présence même du phénomène, où peu de temps après l'impression reçue, peut prétendre du moins à plus de fraîcheur et de vie que l'écho d'un souvenir lointain.

Nous arrivâmes dans le lit de l'Orénoque, en descendant de l'ouest à l'est le Rio Apure, dont j'ai signalé les débordements dans le *Tableau des steppes et des déserts*. C'était le temps des basses eaux ; l'Apure avait à peine 390 mètres de largeur moyenne, tandis qu'en cherchant la largeur de l'Orénoque, au confluent des deux fleuves, près de la petite montagne granitique de Curiquima, où je pus mesurer une base trigonométrique, je trouvai encore plus de 3,743 mètres. Cependant du rocher de Curiquima jusqu'à la mer et au-delà de l'Orénoque, on compte en droite ligne plus de cent soixante lieues. Une partie des plaines que

traversent l'Apure et le Payara sont habitées par les races des Yaruros et des Achaguas. Dans les missions des moines, ces peuples sont appelés sauvages, parce qu'ils veulent vivre indépendants ; mais ils sont placés, sur l'échelle de la civilisation, très-près de ceux qui, baptisés et « vivant sous la cloche (*bajo la campana*), » restent étrangers à toute espèce d'instruction et de perfectionnement.

Après avoir dépassé l'île *del Diamante*, dans laquelle les Zambos qui parlent la langue espagnole cultivent la canne à sucre, nous entrâmes dans une grande et sauvage nature. L'air était rempli d'innombrables Flamingos (*Phœnicopterus*) et d'autres oiseaux aquatiques qui se détachaient sur l'azur du ciel, comme un nuage épais dont les contours variaient sans cesse. Le fleuve se rétrécissait jusqu'à n'avoir plus que 292 mètres de large, et, coulant droit devant lui sans aucun détour, formait une espèce de canal, entouré des deux côtés par d'épaisses forêts, dont la lisière offre un aspect inaccoutumé. Devant le mur presque impénétrable que forment les troncs gigantesques du *Cæsalpinia*, du *Cedrela* et du *Desmanthus*, s'élève, sur le bord sablonneux du fleuve, une haie peu élevée mais très-régulière de Sauso. Cette haie n'a pas plus de 1^m,30 de haut; elle est formée par un arbuste nommé *Hermesia castaneifolia*, qui compose un nouveau genre de la famille des Euphorbiacées ¹. Quel-

¹ Le genre *Hermesia*, appelé par les indigènes Sauso, a été décrit et dessiné par Bonpland dans notre Recueil des *plantes équinoxiales*, t. 1, p. 162, pl. XLVI.

ques palmiers grêles et épineux auxquels les Espagnols ont donné le nom de Piritu et de Corozo, et qui sont peut-être des espèces de *Martinezia* ou de *Bac-tris*, sont placés immédiatement derrière cette palissade ; le tout ressemble à une haie taillée comme celles de nos jardins. Dans cette haie sont pratiquées, à de grandes distances l'une de l'autre, des ouvertures en forme de portes ; sans aucun doute ce sont les grands quadrupèdes de la forêt qui se sont eux-mêmes frayés ces voies pour arriver commodément sur les bords du fleuve. On voit sortir surtout de grand matin et au coucher du soleil, le tigre américain, le Tapir et le Pécarí ou cochon musqué (*Dicotyles*) qui vont abreuver leurs petits. Si, troublés par des Indiens qui passent en canot, ils veulent rentrer dans la forêt, ils ne cherchent pas à rompre violemment la haie de Sauso, mais on a le plaisir de voir ces animaux sauvages s'avancer à pas lents sur un parcours de quatre à cinq cents pas, entre le fleuve et la haie, et disparaître par la première ouverture. Durant soixante-quatorze jours, employés presque sans interruption à parcourir, dans un étroit canot, une étendue de six cent trente lieues sur l'Orénoque, que nous remontâmes jusqu'auprès de sa source, sur le Cassiquiare et le Rio Negro, le même spectacle se présenta à nous en plusieurs endroits différents, et toujours, je puis le dire, avec un charme nouveau. On voit apparaître en groupe les espèces d'animaux les plus dissemblables, qui se rendent sur les bords du fleuve, pour boire, se baigner ou pêcher : les Hérons aux vives couleurs,

les Palamédées et les Hoccas à la démarche altière ¹, vont en compagnie des grands mammifères. « C'est ici comme dans le Paradis (*es como en el Paraiso*), » disait avec onction notre pilote, un vieil Indien qui avait été élevé dans la maison d'un ecclésiastique. Mais la paix de l'âge d'or ne règne pas dans le paradis des animaux américains; ils se séparent, s'observent et s'évitent; les Capybara, longs d'environ 1 mètre (3 à 4 pieds), reproduction colossale du Cabiai Brésilien (*Cavia Aguti*), sont dévorés par le crocodile dans l'eau, et par le tigre sur la terre; encore courent-ils si mal, que plusieurs fois, les rencontrant en troupeaux nombreux, nous avons pu en poursuivre et en atteindre quelques-uns.

Au-dessous de la mission de Santa Barbara de Arichuna, nous passâmes la nuit comme à l'ordinaire sous la voûte du ciel, après avoir choisi, sur les bords de l'Apure, une plaine sablonneuse qui allait rejoindre, à peu de distance, la lisière de l'épaisse forêt. Nous eûmes de la peine à trouver du bois sec, pour allumer les feux dont, suivant la coutume du pays, on entoure les bivouacs, afin de se préserver des attaques du Jaguar. La nuit était fraîche et éclairée par la lune. Plusieurs crocodiles s'approchaient de la rive; je crois avoir remarqué que la vue du feu les attire, de même que nos écrevisses et plusieurs autres animaux aquatiques. Les rames des barques furent solidement enfoncées dans le sol, pour y fixer nos hamacs. Il régnait

¹ *Crac alector, Crac Pauxi.*

un profond silence ; seulement de temps à autre on entendait le ronflement des dauphins d'eau douce qui se suivaient en longues troupes. Ces animaux habitent exclusivement le réseau des fleuves de l'Orénoque, et, suivant Colebrooke, le Gange jusqu'à Benarès ¹.

Il était plus de onze heures quand commença, dans la forêt voisine, un vacarme tel qu'il fallut renoncer absolument à dormir le reste de la nuit. Tout le hal-lier retentissait de cris sauvages. Parmi les voix nombreuses qui se mêlaient dans ce concert, les Indiens ne pouvaient reconnaître que celles qui, après une courte pause, recommençaient seules à se faire entendre. C'étaient les hurlements gutturaux et monotones des Alouates, la voix plaintive et flûtée des petits Sapa-jous, le ronflement du singe dormeur (*Nyctipithecus trivirgatus*), dont j'ai donné, le premier, la description ², les cris entrecoupés du grand tigre d'Amé-

¹ Les dauphins d'eau douce ne doivent pas être confondus avec les dauphins de mer, bien que ces derniers, ainsi que plusieurs espèces de Pleuronectes ou poissons plats, remarquables en ce qu'ils ont toujours les deux yeux du même côté de la tête, remontent très-haut dans les fleuves. Il en est ainsi en particulier de la Limande (*Pleuronectes Limanda*) qui remonte la Loire jusqu'à Orléans. Dans les grands fleuves des deux continents, la nature a répété plusieurs formes pélagiques : les dauphins et les raies, par exemple. Le dauphin d'eau douce que l'on trouve dans les eaux de l'Apure et de l'Orénoque est spécifiquement distinct du *Delphinus Gangeticus* et de tous les dauphins de mer. (Humboldt, *Relation historique*.)

² Le singe dormeur, marqué de raies sur la tête, est le même que le Douroucouli ou Cusi-cusi du Cassiquiare que j'ai décrit sous le nom de *Simta trivirgata* dans mon *Recueil d'Observations de Zoologie et d'Anatomie comparée*, sur un dessin que j'avais fait moi-même d'après un individu mort. Plus tard il a existé un Douroucouli vivant

rique, du Cougar ou lion sans crinière, du Pecari, du Paresseux, et d'un essaim de Perroquets, ceux des Parraquas (*Ortalida*), et d'autres Gallinacés. Lorsque les tigres s'avançaient vers la limite de la forêt, notre chien, qui auparavant aboyait sans cesse, cherchait en hurlant un refuge sous nos hamacs. Quelquefois le rugissement du tigre descendait du haut des arbres ; toujours alors il était accompagné des cris aigus et plaintifs des singes qui s'efforçaient d'échapper à ce danger nouveau pour eux.

Si l'on demande aux Indiens ce qui, durant certaines nuits, produit ce tumulte continu, ils répondent en riant que les animaux aiment à voir la lune éclairer la forêt, qu'ils font fête à la pleine lune. Pour moi, la scène me parut provenir d'un combat engagé par hasard, et qui se prolongeait avec un acharnement toujours croissant. Le Jaguar poursuit les Pecaris et les Tapirs, et ces animaux, étroitement pressés les uns contre les autres, brisent la palissade d'arbustes qui met un obstacle à leur fuite. Effrayés de ce bruit, les singes mêlent du haut des arbres leurs cris à ceux des grands animaux ; ils réveillent les familles d'oiseaux perchés en société, et ainsi, peu à peu, toute la gent animale est mise en émoi. Un plus longue expérience nous a appris que ce n'est point toujours, tant s'en faut, « la célébration de la pleine lune » qui trouble le repos des animaux. C'était pendant les violentes aver-

dans la ménagerie du Jardin des Plantes à Paris. Spix a trouvé aussi ce singulier animal sur les bords du fleuve des Amazones, et lui a donné le nom de *Nyctipithecus vociferans*.

ses que les cris étaient le plus bruyants, ou lorsqu'au milieu des grondements du tonnerre l'éclair illuminait l'intérieur de la forêt. L'honnête franciscain qui, bien qu'ayant souffert de la fièvre depuis plusieurs mois, nous accompagna à travers les cataractes d'Atures et de Maypures jusqu'à San Carlos sur le Rio Negro, près de la frontière du Brésil, avait coutume de dire à la tombée de la nuit, lorsqu'il redoutait un orage : « Puisse le ciel nous accorder une nuit tranquille aussi bien qu'aux animaux sauvages de la forêt ! »

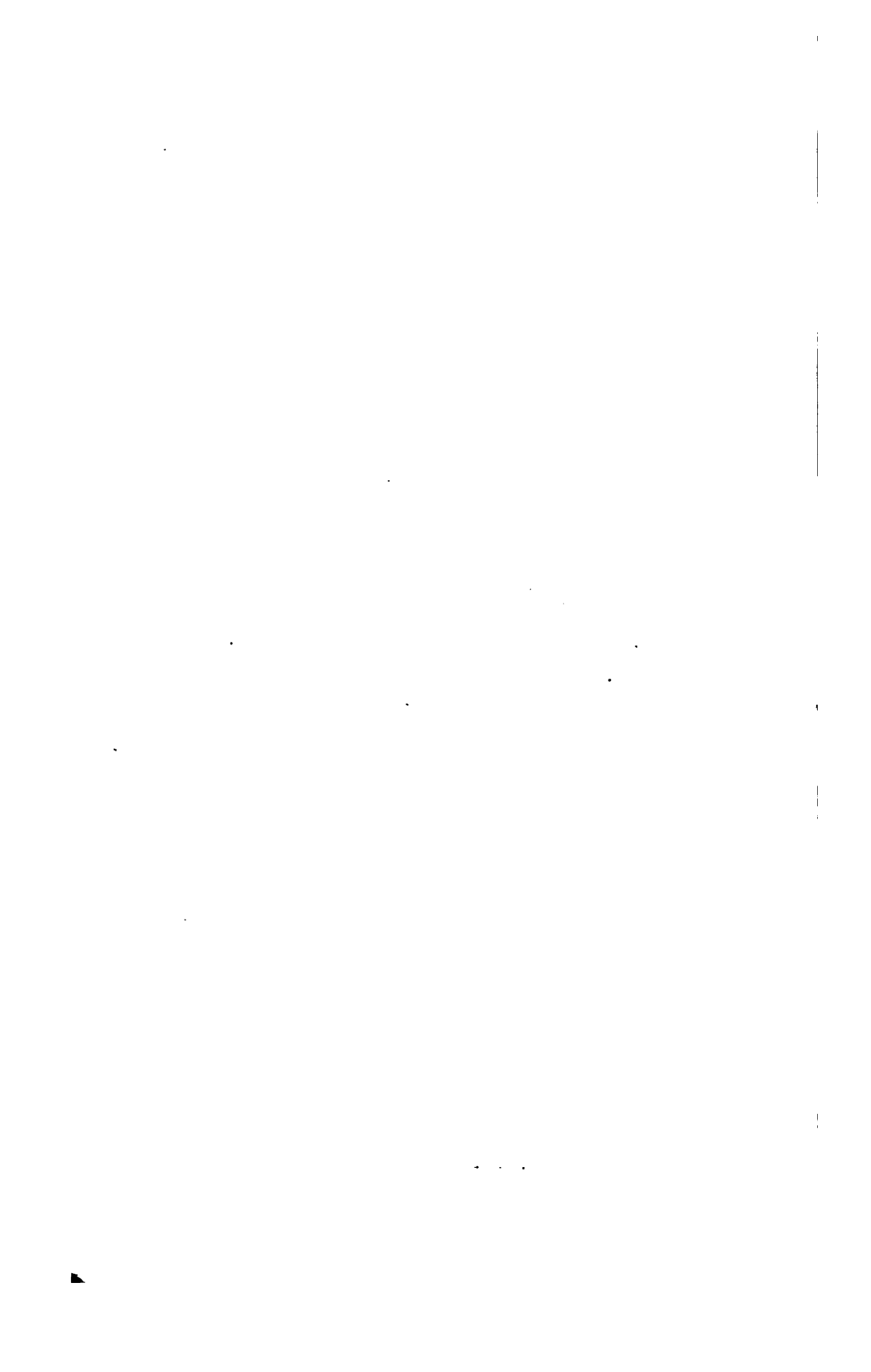
La scène, souvent renouvelée pour nous, que je retrace ici, offre un contraste singulier avec le calme qui règne sous les tropiques vers l'heure de midi, dans les jours où la chaleur est excessive. Au journal où j'ai déjà puisé, j'emprunte un souvenir du lieu où l'Orénoque se resserre et se fraye un chemin à travers la partie occidentale des monts Parime. Ce que, dans ce remarquable passage, on appelle un rétrécissement ou détroit (*Angostura del Baraguan*) est un bassin qui n'a pas moins de 1,735 mètres de large. Si l'on excepte quelque vieux tronc desséché d'Aubletia (*Apeiba Tiburbu*), et une nouvelle espèce d'Apocinée (*Allamanda salicifolia*), à peine pouvait-on trouver sur le roc quelques Crotons argentés. Un thermomètre, placé à l'ombre, mais à quelques pouces seulement de la masse granitique qui s'élevait des rochers escarpés, marquait plus de 40°. On voyait, par un effet de mirage, flotter les contours de tous les objets lointains. Aucun souffle de l'air n'agitait le sable poudreux qui recouvrait le sol. Le soleil était au

zénith ; la lumière qu'il versait sur le fleuve, et que les eaux à peine agitées renvoyaient étincelante, faisait mieux ressortir encore les nuées ardentes qui enveloppaient l'horizon. Les pierres nues et arrondies et tous les blocs de rochers étaient couverts d'un nombre infini d'Iguanes aux écailles épaisses, de Geckos et de Salamandres bigarrées, qui, immobiles, la tête levée et la bouche béante, semblaient aspirer avec délices l'air embrasé. Les grands animaux s'enfoncent à cette heure dans les profondeurs de la forêt, les oiseaux se cachent sous le feuillage des arbres ou dans les crevasses des rochers ; mais si, durant ce calme apparent de la nature, on prête l'oreille à des sons presque imperceptibles, on saisit, à la surface du sol et dans les couches inférieures de l'air, un bruissement confus produit par le murmure et le bourdonnement des insectes. Tout annonce un monde de forces organiques en mouvement. Dans chaque broussaille, dans l'écorce fendue des arbres, dans la terre que fouillent les Hyménoptères, la vie s'agite et se fait entendre : c'est comme une des mille voix que la nature adresse à l'âme pieuse et sensible de l'homme.

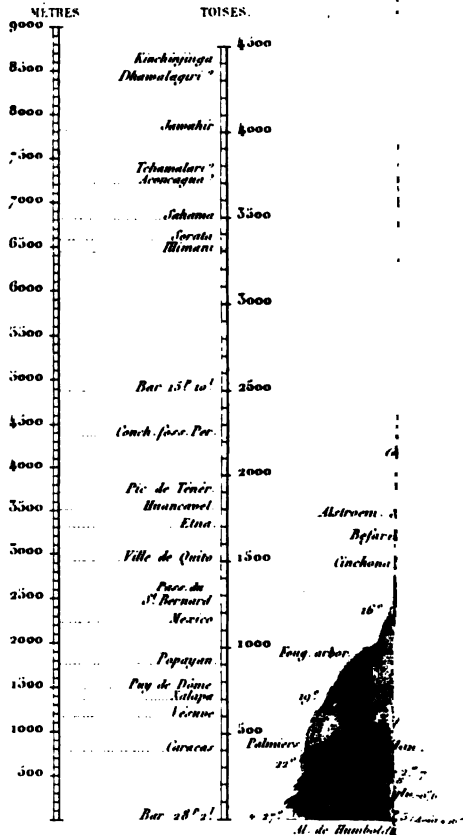
LIVRE IV.

DE LA PHYSIONOMIE DES PLANTES.

PHYSIONOMIE GÉNÉRALE.







LIVRE IV.

DE LA PHYSIONOMIE DES PLANTES.

CHAPITRE I.

PHYSIONOMIE GÉNÉRALE.

Lorsque l'homme interroge la nature avec sa curiosité pénétrante, ou mesure dans son imagination les vastes espaces de la création organique, de toutes les émotions qu'il éprouve, la plus puissante et la plus profonde est le sentiment que lui inspire la plénitude de la vie universellement répandue. Partout et jusqu'au près des pôles glacés, l'air retentit du chant des oiseaux et du bourdonnement des insectes. La vie respire non-seulement dans les couches inférieures de l'air où flottent des vapeurs épaisses, mais dans les régions sereines et éthérées. Toutes les fois que l'on a gravi soit le dos des Cordillères du Pérou, soit, sur la rive méridionale du lac de Genève, la cime du mont Blanc, on a trouvé dans ces solitudes des êtres animés. Nous

avons vu sur le Chimborazo, à des hauteurs qui dépassent de près de 2,600 mètres le sommet de l'Etna, des papillons et d'autres insectes ailés ¹. En supposant même qu'ils eussent été entraînés par des courants d'air ascendants, et qu'ils errassent en étrangers dans ces lieux où l'ardeur de connaître conduit les pas timides de l'homme, leur présence prouve néanmoins que, plus flexible, l'organisation animale résiste bien au-delà des limites où expire la végétation. Nous avons vu souvent le géant des vautours, le Condor, planer au-dessus de nos têtes, plus haut que la croupe neigeuse des Pyrénées que surmonterait le pic de Ténériffe, plus haut que toutes les cimes des Andes ². Ce puissant oiseau était attiré par sa rapacité à la poursuite des Vigognes au lainage soyeux, qui, réunies en troupeaux, errent, comme les Chamois, dans les pâturages couverts de neiges.

Si, à nu, l'œil aperçoit la vie répandue dans toute l'atmosphère, armé du microscope, il découvre encore de plus grandes merveilles. Les vents enlèvent de la surface des eaux qui s'évaporent des Rotifères, des Brachions et une multitude d'animalcules invisibles. Immobiles et offrant toutes les apparences de la mort, ces êtres flottent suspendus dans les airs, jusqu'à ce que la rosée les ramène à la terre nourrissante, dissolvant l'enveloppe qui enferme leurs corps tourbillon-

¹ Voir le chapitre II du livre IV : *Insectes ailés entraînés dans les hautes régions par des courants d'air ascendants; le Condor, géant des vautours, etc., etc.*

² Voir la dernière partie du même chapitre II du livre IV.

nants et diaphanes, et, grâce sans doute à l'oxygène que l'eau contient toujours, communique à leurs organes une nouvelle irritabilité¹. Les météores de l'Atlantique, formés de vapeurs jaunes et poudreuses, qui, des îles du cap Vert, s'avancent, de temps à autre, vers l'est, dans le nord de l'Afrique, en Italie et dans l'Europe centrale, sont, d'après la brillante découverte d'Ehrenberg, des amas d'organismes microscopiques, enfermés dans des enveloppes siliceuses. Beaucoup peut-être ont erré, durant de longues années, à travers les couches les plus élevées de l'atmosphère, jusqu'à ce que des courants d'air verticaux, ou les vents alizés qui soufflent dans les hautes régions, les ramènent sous nos yeux, susceptibles encore de vie et tout prêts à se multiplier par la division spontanée.

Outre les créatures déjà en possession de l'existence, l'atmosphère contient encore des germes innombrables de vie future, des œufs d'insectes et des œufs de plantes, qui, soutenus par des couronnes de poils ou de plumes, partent pour les longues pérégrinations de l'automne. La poussière fécondante que sèment les fleurs mâles, dans les espèces où les sexes sont séparés, est portée elle-même par les vents et par des insectes ailés à travers la terre et les mers, jusqu'aux plantes femelles qui vivent dans la solitude². Partout où l'observateur de la nature plonge ses

¹ Voir le chapitre III du livre IV : *Suspension des fonctions vitales dans un grand nombre d'animaux.*

² Voir le chapitre IV du livre IV : *Rôle des insectes ailés dans la fécondation des plantes.*

regards, il rencontre ou la vie ou un germe prêt à la recevoir.

L'atmosphère agitée dans laquelle nous sommes submergés sans pouvoir jamais en atteindre la surface, fournit à un grand nombre de créatures organiques la nourriture la plus nécessaire à leur existence; mais ces êtres ont besoin encore d'un aliment plus grossier, que peut seul leur offrir le sol qui sert de lit à cet océan gazeux.

Ce sol est de deux espèces. La terre ferme, en contact immédiat avec l'air, n'en est que la moindre part. La plus grande partie se compose de l'eau, formée peut-être, il y a des milliers d'années, de substances aériformes, liquéfiées par un feu électrique, et aujourd'hui incessamment décomposées dans le laboratoire des nuages, comme dans les vaisseaux qui donnent l'impulsion vitale aux animaux et aux plantes.

Les formes organiques pénètrent dans le sein de la terre à de grandes profondeurs, partout où les eaux répandues à la surface s'infiltrant à travers les cavités provenant de la nature ou creusées par le travail des hommes. Le domaine de la Flore souterraine a été de bonne heure le sujet de mes recherches scientifiques. Des sources d'eau chaude nourrissent de petits Hydro-pores, des Conferves et des Oscillaires, qui bravent les plus hautes températures. Au bord du lac de l'Ours, près du cercle polaire, Richardson a vu des plantes en fleur sur un sol qui, dans l'été, ne dégèle pas à plus de 54 centimètres de profondeur.

On ne peut dire d'une manière certaine quel est le

milieu où la vie est répandue avec le plus de profusion. Grâce aux admirables travaux d'Ehrenberg¹ sur les conditions de la vie microscopique dans les mers tropicales et dans les glaces fixes ou flottantes du pôle antarctique, l'horizon de la vie s'est agrandi à nos yeux. On a trouvé, à douze degrés du pôle, des Polygastres revêtus d'une enveloppe siliceuse et des Coscinodiskes avec leurs ovaires de couleur verdâtre, qui vivent enfermés dans des quartiers de glace. La petite puce noire des glaciers (*Desoria glacialis*) et les Podurelles habitent les étroits tubes de glace exami-

¹ Allusion aux nombreuses recherches microscopiques d'Ehrenberg sur les animaux infusoires, faisant l'objet d'importants et curieux ouvrages de ce savant, ouvrages dans lesquels il donne la cause de beaucoup de phénomènes dont on ne se rendait pas compte avant ses travaux; de ce nombre sont la phosphorescence de la mer, les pluies dites de sang, la neige rouge sur certaines montagnes. M. Ehrenberg attribue à des masses d'infusoires la formation de la terre végétale et celle des tourbières de Berlin. Il donne une description en quelque sorte anatomique, un historique des habitudes et des conditions d'existence du monde des infiniment petits qui, d'après lui, a contribué pour beaucoup à la formation de l'écorce solide du globe terrestre, et aurait donné naissance à des chaînes entières de montagnes. Il serait trop long d'énumérer ici tous les travaux que M. Ehrenberg a publiés sur ce sujet depuis l'année 1830. Nous indiquons seulement les principaux : *Organisation, classification et distribution géographique des animaux infusoires*; *Coraux de la mer Rouge*; *Essai sur l'organisation des infiniment petits*; *Organisation complète des animaux infusoires*, avec 64 planches dessinées par l'auteur; *Formation des roches crétaées de l'Europe, de la Lybie et de l'Ural par des organismes microscopiques*, avec planches; *Infusoires fossiles et la terre végétale animée*; *De la phosphorescence de la mer*; *Pluies de poussière et de sang*; *Vie organique et invisible dans l'atmosphère*, etc. Tous ces ouvrages ont été publiés en allemand. (L. G.)

nés en Suisse par Agassiz ¹. Ehrenberg a montré que des animalcules vivent en parasites sur plusieurs espèces d'infusoires microscopiques, sur le *Synedra*, le *Cocconeis*, et que telle est la faculté de développement et de division dont sont douées les Gaillionelles, que ces petites bêtes invisibles peuvent en quatre jours former environ 69 millimètres cubes de tripoli de bilin. Dans l'Océan existent des vers gélatineux qui, vivants ou morts, brillent comme des étoiles, et, par leur éclat phosphorescent, changent en une mer de feu la surface verdâtre des eaux ². Rien jamais n'effacera l'émotion que m'ont fait éprouver les nuits calmes des tropiques, sur les bords de la mer du Sud, alors que, de l'azur vapoureux du ciel, la haute constellation du Navire Argo et la Croix inclinée à l'horizon versaient leur lumière douce et planétaire, au moment où les Dauphins traçaient leurs sillons brillants dans les flots de la mer écumante.

Les eaux marécageuses, aussi bien que l'Océan, cachent un nombre infini de vers aux formes bizarres. A peine notre œil peut-il reconnaître les Cyclidées, les Euglènes et la légion innombrable des Naïs, qui tous se divisent en plusieurs branches comme les Lemna ou Lenticules dont ils cherchent l'ombre. Les

¹ Agassiz (Louis), éminent naturaliste suisse, né à Orbe, canton de Vaud, en 1807, membre correspondant de l'Institut de France. Ses titres à la reconnaissance des savants sont nombreux et de plus d'un genre, comme zoologiste et géologue. Il serait trop long de les rappeler ici, et d'ailleurs ils sont connus du monde entier. (L. G.)

² Voir le chapitre v du livre IV : *De la phosphorescence de la mer.*

Ascaris tachetés qui habitent la tête du Ver de terre, les Leucophra qui brillent d'un éclat argenté et vivent dans l'intérieur des Naïs de rivages, une espèce de Pentastoma à laquelle ont été assignées pour demeure les larges cellules pulmonaires du serpent à sonnettes des tropiques : tous ces animaux entourés de milieux différents sont étrangers à la lumière du jour ¹. Il existe des animacules dans le sang des Grenouilles et

¹ L'animal que j'ai nommé autrefois *Echinorhyncus* ou *Porocephalus* paraît, après plus mûr examen et d'après l'opinion mieux fondée de Rudolphi, appartenir à la section des Pantastomes (Rudolphi, *Entozoorum Synopsis*, p. 124 et 434). Il habite la cavité abdominale et les larges cellules pulmonaires d'une espèce de Crotales que l'on rencontre quelquefois, à Cumana, jusque dans l'intérieur des maisons, où il fait la chasse aux souris. L'*Ascaris lumbricoides*, la plus petite de toutes les espèces d'*Ascaris* (Gæzens, *Eingeeweidewürmer*, Pl. IV, fig. 10), se loge sous la peau du Ver de terre commun. Le *Leucophra nodulata*, le petit animal perlé de Gleichen, a été observé par Otto Friedrich Müller dans l'intérieur du *Nais littoralis* à la couleur rougeâtre (Müller, *Zoologia Janica*, fasc. II, Pl. LXXX). Vraisemblablement ces êtres microscopiques servent à leur tour de demeure à d'autres animalcules ; tous sont entourés de couches d'air très-pauvres en oxygène et diversement mélangés d'hydrogène et d'acide carbonique. Il est très-douteux que jamais aucun animal ait pu vivre dans l'azote pur. On a pu penser toutefois qu'il en était ainsi pour le *Cistidicola farionis* de Fischer, parce que, d'après les expériences de Fourcroy, l'air contenu dans la vessie natatoire des poissons paraissait entièrement dépouillé d'oxygène. Mais les travaux d'Erman et les miens ont démontré que les poissons d'eau douce ne renferment jamais d'azote pur dans leur vessie (Humboldt et Provençal, *sur la Respiration des Poissons*, dans le *Recueil d'Observations de Zoologie*, t. II, p. 194-216). On trouve dans les poissons de mer, jusqu'à 0,80 d'oxygène, et, d'après M. Biot, la pureté de l'air dépend de la profondeur à laquelle vivent les poissons. (*Mémoires de Physique et de Chimie de la Société d'Arcueil*, t. I, 1807, p. 252-281.)

des Saumons; il en existe, d'après Nordmann, dans les substances aqueuses dont sont formés les yeux des poissons, comme dans les branchies de la Brême. Ainsi la vie remplit les espaces les mieux cachés de la création. Nous nous proposons ici d'insister sur les différentes espèces de végétaux, car c'est sur elles que repose l'existence du règne animal. Les végétaux tendent incessamment à disposer dans des combinaisons harmonieuses la matière brute de la terre; ils ont pour office de préparer et de mélanger, en vertu de leur force vitale, les substances qui, après d'innombrables modifications, seront élevées à l'état de fibres nerveuses. Le même regard, en embrassant la couche végétale qui recouvre la terre, nous dévoile la plénitude de la vie animale, nourrie et conservée par les plantes.

Le tapis que Flore a étendu sur le corps nu de la terre est inégalement tissu. Plus épais aux lieux où le soleil s'élève plus haut dans un ciel sans nuages, il est plus clair-semé vers les pôles, où la nature semble engourdie, où le retour précipité des frimas ne laisse pas aux bourgeons le temps d'éclorre, et surprend les fruits avant leur maturité. Partout cependant l'homme a la consolation de trouver des plantes qui le nourrissent. Que du fond de la mer, comme cela s'est vu dans l'archipel de la Grèce, un volcan soulève au milieu des flots bouillonnants un rocher couvert de scories; que les Lithophytes agrégés, pour rappeler un phénomène moins terrible, bâtissent leurs cellules sur le dos de montagnes sous-marines, et plusieurs siècles

après, lorsque l'édifice a dépassé la surface de la mer, laissent en mourant une île de coraux, les forces organiques de la nature se tiennent prêtes à animer ce rocher mort ¹. Comment la semence y est-elle subitement déposée? Sont-ce des oiseaux voyageurs, les vents ou les flots qui l'y apportent? La distance qui sépare ces parages des côtes rend le fait difficile à éclaircir. On sait cependant que, dans les contrées du Nord, il se forme sur la pierre nue, aussitôt qu'elle est en contact avec l'air, un tissu de filaments semblables à des trames de velours, qui ont à l'œil nu l'apparence de taches colorées. Quelques-unes de ces taches sont entourées de lignes en saillie qui forment un bord tantôt simple et tantôt double; d'autres sont coupées par des sillons ou divisées en compartiments. Leur couleur, pâle d'abord, devient plus foncée avec l'âge; le jaune qui brillait au loin prend une teinte brune, et le gris bleuâtre des *Lepraria* se change insensiblement en un noir poudreux. Les limites des couches qui ont vieilli se fondent l'une dans l'autre, et sur ce fond obscur naissent de nouveaux Lichens de forme circulaire et d'une blancheur éclatante. Ainsi se superposent les tissus organiques. De même en effet que les sociétés humaines doivent passer par différents degrés de civilisation, la propagation graduelle des végétaux ne peut s'accomplir qu'en vertu de lois déterminées. Là où les arbres des forêts élèvent au milieu des airs leur cime imposante, quelques pâles

¹ Voir le chapitre vi du livre IV : *Lithophytes agrégés*.

Lichens recouvraient autrefois la roche dépouillée de terre. Les Mousses, les Graminées, les plantes herbacées et les arbrisseaux sont autant d'intermédiaires qui remplissent cette longue période dont on ne saurait déterminer la durée. La lacune comblée dans les pays du Nord par les Lichens et les Mousses l'est sous les tropiques par les Portulaca, les Gomphrena ou d'autres plantes grasses et peu élevées qui croissent au bord des eaux. L'histoire de la couche végétale et de sa propagation successive sur l'écorce déserte de la terre a ses époques, aussi bien que l'histoire des migrations qui ont disséminé dans les différentes contrées les animaux et les hommes.

Mais si la force vitale est partout prodiguée, si l'organisme s'efforce incessamment de rattacher à des formes nouvelles les éléments dissous par la mort, cette profusion et ce renouvellement de la vie varient cependant suivant les zones et les climats. La nature s'engourdit périodiquement sous la zone glaciale ; car la fluidité est la condition de la vie. Les animaux et les plantes, à l'exception des Mousses et d'autres Cryptogames, restent, pendant plusieurs mois, ensevelis dans le sommeil d'hiver. Aussi, sur une grande partie de la terre, les êtres organisés susceptibles de résister à une déperdition considérable de chaleur, et qui, dépourvus de feuilles, peuvent laisser longtemps suspendues les fonctions vitales, sont les seuls qui se développent librement. Plus, en approchant des tropiques, on voit augmenter la variété des formes, la grâce des contours et les combinaisons des couleurs,

plus on sent la force et l'éternelle jeunesse de la vie organique.

Cette vigueur croissante de la végétation peut être facilement mise en doute par ceux qui n'ont jamais quitté notre continent, ou qui ont négligé l'étude de la géographie générale. Si, laissant derrière soi les sombres forêts de chênes qui couvrent les contrées du Nord, on traverse les Alpes et les Pyrénées pour redescendre en Italie ou en Espagne, et si, s'avancant dans la Méditerranée, on découvre quelque partie des rivages africains, on est facilement conduit à cette conclusion erronée que l'absence des arbres est le caractère des pays chauds. Mais il faut pour cela oublier que l'Europe méridionale avait un autre aspect, lorsque des colonies pélasges ou carthaginoises s'y établirent ; il faut ne pas savoir que l'un des effets d'une civilisation précoce est de resserrer les forêts ; que l'activité industrielle des nations dépouille peu à peu la terre de l'ornement qui fait la jouissance des races septentrionales et qui, plus que tous les monuments historiques, atteste la jeunesse de notre culture intellectuelle et morale. La grande catastrophe à la suite de laquelle un lac immense, en rompant les digues des Dardanelles et des colonnes d'Hercule, est devenu la mer Méditerranée, parait avoir enlevé à toutes les contrées environnantes une grande partie de leur terre végétale. D'après les détails que nous ont transmis les historiens grecs sur les traditions de la Samothrace¹, il

¹ Voir le chapitre VII du livre IV : *Traditions de la Samothrace*.

est permis de conjecturer que ce bouleversement de la nature n'était pas alors fort ancien dans tous les pays que baigne la mer Méditerranée et que caractérisent le calcaire tertiaire et la craie inférieure, c'est-à-dire les terrains à Nummulites et à Néocomies. La superficie du sol n'est en grande partie qu'un rocher dénudé. L'aspect pittoresque de l'Italie vient surtout du contraste que présentent aux regards les groupes de végétaux qui se détachent, comme des fles, au milieu des rochers inanimés. Aux endroits où ces rochers moins crevassés retiennent l'eau à la surface du sol et où le sol est recouvert de terre, comme sur les bords enchantés du lac Albano, l'Italie a ses forêts de chênes, aussi vertes et aussi sombres que les peut désirer l'habitant du Nord.

Les plaines sans fin de l'Amérique méridionale et les déserts qui s'étendent au sud de l'Atlas ne doivent être considérés aussi que comme des phénomènes locaux. Les steppes de l'Amérique sont, du moins dans la saison des pluies, couvertes d'herbes et de petites Mimoses presque herbacées; les déserts africains sont de vastes espaces sans végétation, des mers de sable enfermées à l'intérieur de l'ancien continent, et qui ont pour rivages l'éternelle verdure des forêts. Quelques Palmiers en éventail, épars çà et là, rappellent seuls au voyageur que ces solitudes font partie d'une création animée. Le jeu trompeur du mirage, causé par le rayonnement de la chaleur, tantôt fait voir les pieds de ces Palmiers flottant librement dans les airs, tantôt montre leur image renversée qui se

reflète dans les vagues onduleuses de l'océan atmosphérique. A l'ouest de la chaîne péruvienne des Andes, sur les côtes de la mer du Sud, nous avons passé des semaines entières à traverser aussi des déserts sans eau.

L'existence de ces déserts, l'aridité de ces vastes espaces entourés de toutes parts d'une végétation luxuriante est un phénomène géologique peu observé jusqu'à ce jour, et produit incontestablement par les inondations ou les révolutions volcaniques qui ont bouleversé jadis la nature. Lorsqu'une contrée a perdu la couche végétale qui la recouvrait, lorsque toutes les sources se sont tarées, que le sable est devenu mouvant et que les courants ascendants d'air chaud font obstacle à la précipitation des nuages ¹, des mil-

¹ Les courants d'air ascendants sont une des principales causes qui produisent les grands phénomènes météorologiques. Lorsqu'une plaine stérile et sablonneuse, lorsqu'un désert est bordé par une haute chaîne de montagnes, il arrive souvent que les vents de la mer chassent au-dessus de ce désert, et sur le flanc même des montagnes, des nuages épais qui ne peuvent se précipiter qu'après l'avoir traversé. On expliquait autrefois ce phénomène par l'attraction que les montagnes devaient exercer sur les nuages. La véritable raison paraît être dans les colonnes d'air chaud qui s'élèvent des plaines et empêchent les globules de vapeurs de se résoudre en eau. Plus la plaine est dépourvue de végétation, plus le sable est brûlant; il s'ensuit que les nuages s'élèvent plus haut dans les airs et qu'ils retombent plus difficilement. Ces causes cessent au-dessus des pentes de montagnes. Le jeu des courants verticaux y est plus faible, les nuages s'abaissent, et la décomposition s'opère dans les couches d'air moins échauffées. Ainsi, l'absence de pluie et l'absence de végétation exercent l'une sur l'autre une influence réciproque : d'une part, il ne pleut pas, parce que le sol sablonneux et stérile s'échauffe plus facilement et fait rayonner une plus grande quantité de chaleur; de l'autre, le désert ne se change pas en steppe ou en savane, parce que tout développement organique est impossible sans eau.

liers d'années s'écoulent avant que la vie organique, refoulée vers les bords verdoyants des déserts, pénètre de nouveau à l'intérieur de ces solitudes.

L'homme qui sait embrasser la nature d'un regard et faire abstraction des phénomènes particuliers, reconnaît comment, à mesure que la chaleur vivifiante augmente, la force organique et la puissance vitale se développent graduellement des pôles à l'équateur. Mais cet accroissement progressif n'empêche pas qu'à chaque contrée soient réservées des beautés particulières. Aux tropiques appartiennent la grandeur et la variété des formes végétales; au Nord la vaste étendue des prairies et le réveil de la nature, dès que viennent à souffler les premières brises du printemps. Outre les avantages particuliers qui lui sont propres, chaque zone a aussi un caractère déterminé. Tout en laissant une certaine liberté au développement anomal des parties, l'organisme, en vertu de sa puissance originelle, soumet tous les êtres animés et tous les végétaux à des types certains, qui se reproduisent éternellement. De même que l'on reconnaît dans les individus isolés une physionomie distincte, et que la botanique et la zoologie descriptives, prises dans leur acception la plus étroite, s'appliquent à partager en groupes les animaux et les plantes d'après l'analogie de leurs formes, de même il existe une physionomie naturelle qui appartient exclusivement à chacune des contrées de la terre.

Les expressions de *nature suisse* ou de *ciel de l'Italie*, en usage parmi les peintres, ont pris naissance dans

le sentiment confus de ces caractères propres à telle ou telle région. L'azur du ciel, les jeux de l'ombre et de la lumière, les vapeurs qui s'accumulent dans le lointain, les formes des animaux, la vigueur de la végétation, l'éclat de la verdure, le contour des montagnes, sont autant d'éléments qui déterminent l'impression que produit sur nous une contrée. Il est vrai que sous toutes les zones on rencontre les mêmes roches, que le Trachyte, le Basalte, les Porphyres schisteux et la Dolomie, forment partout des groupes d'une physionomie uniforme. Les crêtes de Diorite de l'Amérique méridionale et du Mexique ressemblent à celles des monts Fichtel en Germanie, de même que la forme de l'Allico ou Chien primitif du nouveau continent s'accorde parfaitement avec celle des races européennes. Que la différence des climats, subordonnée à la différence des latitudes, soit plus récente que les roches, ou que la masse de la terre, en dégageant, lorsqu'elle se solidifia, une grande quantité de calorique, se soit donné à elle-même sa température au lieu de la recevoir du dehors, l'écorce inorganique de la terre paraît indépendante des influences climatologiques ¹. Toutes les formations sont communes à

¹ Si, selon l'hypothèse des Neptuniens, hypothèse qui, à la vérité, a vieilli, les roches dites primitives furent formées par la précipitation de matières liquides, il dut se dégager, au moment où l'écorce terrestre passa de l'état liquide à l'état solide, une quantité énorme de chaleur qui eut pour effet de déterminer des évaporations nouvelles. Ces précipitations furent plus rapides, plus tumultueuses et moins cristallines à mesure qu'elles se succédèrent. Un semblable dégagement de calorique, rayonnant subitement de la croûte

toutes les contrées et partout elles offrent la même structure. Partout le Basalte forme des montagnes jumelles et des cônes tronqués; partout le Porphyre trappéen se présente sous la forme des masses bizarres, et le Granit en dômes arrondis. De même,

terrestre au moment où elle se solidifia, pouvait, indépendamment de la hauteur polaire du lieu et de la position de l'axe terrestre, occasionner des accroissements partiels de température, capables d'influer sur la distribution des végétaux. Il pouvait en même temps produire une sorte de porosité dont semblent témoigner certains phénomènes énigmatiques que l'on observe dans les roches sédimentaires. J'ai développé en détail ces conjectures dans une dissertation sur la porosité originaire, qui fait partie de l'ouvrage intitulé : *Essai sur l'analyse chimique de l'atmosphère et sur quelques objets d'histoire naturelle (Versuche über die chemische Zersetzung des Luftkreises, 1799, p. 177)*. Depuis, j'en suis venu à penser que, dans l'origine, la terre liquéfiée à l'intérieur, souvent ébranlée et sillonnée de crevasses, a pu communiquer longtemps à sa surface oxydée une haute température, indépendante des degrés de latitude et de la position relative du soleil. Quelle influence n'exercerait pas encore aujourd'hui sur le climat de l'Allemagne, et cela peut-être pour plusieurs siècles, une crevasse béante de 4,950 mètres de profondeur qui s'étendrait du golfe Adriatique jusqu'aux côtes de la mer du Nord! Dans l'état actuel du globe, maintenant que par suite d'un long rayonnement, l'équilibre stable, calculé, pour la première fois (en 1822), par Fourier (Jean-Baptiste-Joseph), dans sa *Théorie analytique de la chaleur*, est presque entièrement rétabli, l'atmosphère n'entre plus en communication directe avec la fournaise intérieure que par les ouvertures insignifiantes de quelques volcans; mais jadis l'intérieur de la terre déversait, par les nombreuses crevasses et les ouvertures que produisaient les continuel déplacements des roches, des flots d'air embrasé qui se mêlaient à l'atmosphère et étaient tout à fait indépendants de la latitude. Chaque planète a dû primitivement, à mesure qu'elle se formait, se donner à elle-même une température qui ne fut fixée que plus tard par la situation de cette planète relativement au corps central, le soleil. La surface de la lune présente également des traces de cette réaction de l'intérieur contre la croûte extérieure.

les Pins et les Chênes couronnent également les flancs des montagnes, dans la Suède et dans la partie la plus méridionale du Mexique ¹; mais, malgré la ressemblance des formes et bien qu'isolément les arbres présentent les mêmes contours, pris en masse, ils offrent néanmoins un caractère tout différent.

Autant la minéralogie diffère de la géognosie, autant les analyses individuelles diffèrent des descriptions générales qui retracent la physionomie de la nature. Georges Forster dans les Relations de ses voyages et dans ses œuvres diverses, Goethe dans les esquisses de la nature qu'il a si souvent mêlées à ses immortels ouvrages, Buffon, Bernardin de Saint-Pierre et Chateaubriand, ont décrit avec une vérité inimitable le caractère de régions diverses. De pareilles descriptions n'ont pas seulement pour but de procurer à l'esprit une jouissance de l'ordre le plus élevé; la connaissance du caractère propre à certaines contrées se rattache par un lien très-intime à l'histoire de la race humaine et de la civilisation. Si les premiers progrès de la civilisation ne sont pas uniquement déterminés par des influences physiques, la route qu'elle

¹ Les roches coniques de diorite que l'on rencontre dans la contrée montagneuse de Guanaxuato ressemblent tout à fait à celle des Fichtelgebirge de la Franconie. Les unes et les autres offrent des sommets d'aspect bizarre qui percent les terrains de transition, formés de schiste argileux, sur lesquels elles reposent. De même le perlite, le schiste porphyrique, le trachyte et le porphyre à base de pechstein, se présentent sous le même aspect dans les montagnes du Mexique, situées près de Cinapecuaro et de Moran, en Hongrie, en Bohême et dans les contrées septentrionales de l'Asie.

prend plus tard , le caractère national, les dispositions plus sombres ou plus sereines des esprits, dépendent en grande partie des circonstances climatologiques. Quelle puissance le ciel de la Grèce n'a-t-il pas exercée sur le génie des habitants de cette contrée ! Comment les peuples qui s'établirent sous cet heureux et beau climat, entre l'Euphrate, l'Halys et la mer Égée, ne se seraient-ils pas éveillés de bonne heure aux mœurs élégantes et aux sentiments délicats? Nos ancêtres eux-mêmes, à une époque où l'Europe était retombée dans la barbarie, lorsque l'enthousiasme religieux ouvrait les régions saintes de l'Orient, ne rapportèrent-ils pas des mœurs plus douces de ces délicieuses vallées? La poésie des Grecs et les chants des peuples du Nord doivent en grande partie leur caractère distinctif à la forme des plantes et des animaux, aux montagnes et aux vallées qui entouraient le poète, à l'air qui se jouait autour de lui ; et pour ne rappeler que des choses qui nous soient familières, qui ne se sent différemment affecté à l'ombre épaisse des hêtres, sur des collines couronnées de sapins solitaires, et dans les prairies où le vent murmure à travers le feuillage tremblant des bouleaux? Ces formes végétales de nos climats éveillent tour à tour dans notre esprit des images mélancoliques, sévères ou joyeuses. L'influence du physique sur le moral, cette action réciproque et mystérieuse du monde sensible et du monde immatériel donne à l'étude de la nature, lorsqu'on l'embrasse d'un point de vue assez élevé, un attrait singulier, trop méconnu jusqu'à nos jours.

Si le caractère des diverses régions dépend à la fois de toutes ces apparences extérieures, si le contour des montagnes, la physionomie des plantes et des animaux, si l'azur du ciel, la forme des nuages et la transparence de l'atmosphère concourent à l'impression générale, on ne peut nier cependant que les végétaux qui couvrent la terre ne soient la cause déterminante de cette impression. Au monde animal il manque l'ensemble et la masse; la mobilité des individus et souvent leur petitesse les dérobe à nos regards. Le monde végétal au contraire agit sur notre imagination par son immobilité et sa grandeur. Les dimensions des végétaux sont l'indice de leur âge; en eux seuls la vieillesse s'allie avec l'expression d'une force qui se renouvelle incessamment. Le Dragonier gigantesque que j'ai vu dans les îles Canaries, et qui n'a pas moins de 6 mètres environ de diamètre, produit encore, comme s'il jouissait d'une éternelle jeunesse, des fleurs et des fruits ¹. Lorsque des aventuriers français, les Béthencourt, firent, au commencement du xvi^e siècle, la conquête des îles Fortunées, le Dragonier d'Orotava, non moins sacré pour les indigènes que ne l'était chez les Grecs l'Olivier de Minerve ou le Palmier de Délos, avait déjà les dimensions colossales qu'il a aujourd'hui. Il existe sous les tropiques telles forêts d'Hymenæa et de Cæsalpinia qui peut-être ont vu passer devant elles plus de dix siècles.

Si l'on embrasse d'un coup d'œil les différentes es-

¹ Voir le chapitre VIII du livre IV, intitulé : *Le Dragonier d'Orotava*.

pèces de plantes phanérogames qui sont entrées déjà dans les herbiers et dont le nombre dépasse quatre-vingt mille¹, on reconnaît au milieu de cette infinie variété quelques formes essentielles auxquelles on peut en ramener beaucoup d'autres. Pour déterminer ces types, dont la beauté individuelle, la distribution et l'agroupement décident du caractère propre à la végétation d'un pays, on ne doit pas, comme on le fait par d'autres motifs dans les classifications botaniques, se guider d'après les organes à peine visibles de la reproduction, les enveloppes florales ou les fruits, mais d'après les traits saillants qui déterminent l'impression générale, produite par les grandes masses de végétaux. On retrouve à la vérité parmi ces formes essentielles des familles entières empruntées aux systèmes dits naturels. Les Bananiers et les Palmiers, les Casuarinées et les Conifères figurent dans l'une et l'autre classification. Mais le botaniste divise en groupes séparés une quantité de végétaux que l'on est forcé de réunir, si l'on s'attache surtout à la physionomie des plantes. Là où les végétaux se présentent par masses, la distribution des feuilles, la forme des troncs et des branches apparaissent confusément. Le peintre, car ici c'est le sentiment délicat de l'artiste qui est en jeu, peut bien distinguer dans le fond d'un paysage les Pins ou les buissons de Palmiers des forêts de Hêtres ; mais il ne peut dire si une forêt est composée de Hêtres ou d'autres arbres feuillus.

¹ Voir le chapitre ix du livre IV, intitulé : *Plantes décrites ou conservées dans les herbiers ; masse totale des végétaux.*

Seize formes végétales servent surtout à déterminer la physionomie de la nature. Je ne compte que celles que j'ai pu observer dans mes voyages à travers les deux hémisphères, où, pendant plusieurs années, j'ai étudié attentivement la végétation des différentes contrées comprises entre le 60° degré de latitude boréale et le 12° degré de latitude australe. Quelque jour sans doute, quand on pénétrera à une plus grande profondeur dans le centre des continents, le nombre de ces types sera considérablement accru par la découverte d'espèces nouvelles. La végétation qui couvre la partie sud-est de l'Asie, l'intérieur de l'Afrique et de la Nouvelle-Hollande, ainsi que les contrées de l'Amérique méridionale comprises entre le fleuve des Amazones et la province de Chiquitos, nous est encore inconnue. Que dirait-on si l'on découvrait jamais un pays dans lequel les Champignons ligneux, le *Cenomyce rangiferina* et les Mousses s'élèveraient à la hauteur des arbres? Il existe en Europe une espèce de Mousse (le *Neckera dendroïdes*) qui est réellement arborescente, et les Bambusées ou Graminées en arbre sont aujourd'hui encore aux yeux de l'Européen, ainsi que les Fougères tropicales, qui dépassent souvent nos Tilleuls et nos Aunes, un aussi grand sujet d'étonnement que pourrait l'être, pour quiconque la découvrirait le premier, une forêt de Mousses arborescentes. La grandeur absolue et le degré de développement auquel peuvent atteindre les espèces d'animaux ou de plantes qui composent une même famille sont régis par des lois encore ignorées. Dans chacune des divisions importantes

du règne animal, dans les Insectes, les Crustacés, les Reptiles, les Oiseaux, les Poissons, ou les Mammifères, les dimensions oscillent entre certaines limites extrêmes ; mais ces limites peuvent être reculées : la mesure adoptée en vertu d'observations antérieures peut être rectifiée à l'aide d'observations nouvelles et par la découverte d'espèces animales dont on ne soupçonne pas encore l'existence.

L'élévation de la température, subordonnée à la latitude, est l'influence qui originairement paraît avoir le plus favorisé le développement organique des animaux terrestres. La forme courte et grêle de nos Lézards atteint, dans les contrées méridionales, les lourdes et colossales dimensions du formidable Crocodile au corps cuirassé. Les Chats énormes de l'Afrique et de l'Amérique, les Tigres, les Lions et les Jaguars, ne sont que la répétition sur une échelle plus vaste de l'un de nos plus petits animaux domestiques. Si, pénétrant dans l'intérieur de la terre, nous fouillons le tombeau des animaux et des plantes, leurs débris fossiles non-seulement nous révèlent une distribution des espèces qui n'est plus en harmonie avec nos climats, mais ils nous montrent encore des proportions gigantesques, qui contrastent avec celles dont nous sommes actuellement entourés, autant que le noble et simple héroïsme des Grecs contraste avec les misères décorées aujourd'hui du nom de grandeur. Si l'on admet que la température de la terre a éprouvé des modifications considérables et peut-être périodiques, que le rapport entre l'eau et la terre, la hauteur

et la pression de l'océan atmosphérique n'ont pas toujours été les mêmes ¹, il ne faut pas s'étonner que la physionomie de la nature, la grandeur et la force des êtres organisés aient dû subir aussi de nombreux chan-

¹ La pression de l'atmosphère exerce une influence décisive sur la forme et la vie des plantes. En raison du nombre et de l'importance de leurs organes foliacés, pourvus de stomates, la vie des plantes est en grande partie extérieure. Elles vivent surtout à leur surface et par cette surface ; aussi dépendent-elles du milieu qui les environne. Les animaux obéissent plutôt à des ressorts intérieurs ; ils se donnent et conservent eux-mêmes leur température ; par le mouvement de leurs muscles, ils entretiennent leurs courants électriques et les phénomènes chimiques qui, subordonnés à ces courants, réagissent sur eux à leur tour. Une sorte de respiration cutanée est, chez les végétaux, l'une des fonctions vitales les plus actives, et cette respiration, en tant qu'elle a pour effet l'évaporation, l'absorption et la résorption d'humeurs aqueuses, dépend de la pression atmosphérique. C'est pour cela que les plantes alpestres sont plus aromatiques, plus garnies de poils et de vaisseaux respiratoires (Humboldt, *Expériences sur l'irritabilité nerveuse et musculaire*) (*Ueber die gereizte Muskel und Nervenfaser*), car il résulte d'expériences zoonomiques, ainsi que je l'ai démontré ailleurs, que plus les organes sont placés dans des conditions favorables, plus ils se multiplient et se perfectionnent. Les plantes alpestres ont de la peine à vivre dans les plaines, parce la respiration de leur enveloppe extérieure est troublée par l'accroissement de la pression atmosphérique.

On n'a nullement résolu encore la question de savoir si l'océan atmosphérique qui baigne le corps de la terre a toujours exercé la même pression moyenne. Nous ne savons même pas d'une manière positive si, depuis cent ans, la hauteur moyenne du baromètre a toujours été la même dans les mêmes lieux. D'après les observations de Poleni et de Toaldo, on serait tenté de croire que la pression atmosphérique est variable. On a longtemps, il est vrai, mis en doute l'exactitude de ces observations ; mais les recherches de l'astronome Carlini rendent très-vraisemblable que la hauteur moyenne du baromètre est en décroissance à Milan. Peut-être aussi ce phénomène est-il purement local et tient-il à des variations périodiques dans les courants d'air descendants.

gements. Les puissants Pachydermes, les Mastodontes semblables aux Éléphants, le Mylodon robuste d'Owen et le Colossochelys, tortue de terre haute de près de 2 mètres, habitaient autrefois des forêts remplies de *Lepidodendra* gigantesques, de *Stigmaries* semblables aux Cactus et de nombreuses espèces de Cicadées. Dans l'impossibilité de reproduire complètement les traits qui caractérisent aujourd'hui la vieillesse de notre planète, je me bornerai à faire ressortir ceux qui différencient le mieux chaque groupe de végétaux. Quelles que soient la richesse et la flexibilité d'une langue, ce n'est pas néanmoins une entreprise sans difficultés que celle de décrire avec des mots ce que l'art du peintre est seul apte à représenter, sans compter la nécessité de se tenir en garde contre l'impression monotone qui est la conséquence nécessaire d'une énumération trop prolongée d'objets.

Nous commencerons par les *Palmiers*¹, la plus élevée et la plus noble de toutes les formes végétales. C'est en Asie, dans le monde des Palmiers et dans les contrées adjacentes, que s'est épanouie la première civilisation. De tout temps les peuples ont donné à ces arbres le prix de la beauté. Leur tige haute, élancée, annelée et quelquefois garnie d'épines, se termine par un feuillage brillant, tantôt penné, tantôt déployé en éventail. Souvent les feuilles sont frisées comme celles de quelques Graminées. Je me suis assuré par des mesures exactes que la partie lisse du tronc at-

¹ Voir le chapitre x du livre IV, intitulé : *Palmiers*.

teint à la hauteur d'environ 59 mètres. Les Palmiers perdent quelque chose de leur grandeur et de leur magnificence, à mesure qu'ils s'avancent de l'équateur vers les zones tempérées. La Flore indigène de l'Europe ne comprend qu'un seul représentant de cette famille : c'est un Palmier nain, le *Chamærops*, qui croît le long des côtes en Espagne et en Italie, jusqu'au 44° degré de latitude boréale. La moyenne annuelle du véritable climat des Palmiers varie de 20° et demi à 22° Réaumur. Cependant les Dattiers, importés d'Afrique, qui sont à la vérité beaucoup moins beaux que d'autres espèces du même groupe, croissent dans les contrées de l'Europe méridionale, où la température moyenne est comprise entre 12° et 13° et demi. Au nord même de notre continent, des troncs de Palmiers et des squelettes d'Éléphants sont ensevelis dans l'intérieur de la terre; d'après leur position on peut conjecturer qu'ils n'ont pas été portés des tropiques aux pôles par des courants, mais que, dans les grandes révolutions de notre planète, les climats ont subi des changements successifs qui ont renouvelé la physionomie de la nature.

La forme des *Bananiers* ¹, qui comprend les Scita-

¹ Dans tous les continents, on retrouve sous la zone tropicale la trace de la culture du Bananier ou Pisang. Aussi loin que remontent l'histoire et la tradition, deux faits sont également certains, c'est que, dans le cours des derniers siècles, des esclaves africains ont porté en Amérique des variétés nouvelles de Bananiers, et que cet arbre, d'autre part, était cultivé par les indigènes du nouveau monde avant l'arrivée de Colomb. Les Indiens Guaikeri de Cumana nous ont assuré que sur la côte de Paria, près du golfe Triste, le Bananier,

minées et les Musacées des botanistes, telles que l'Heliconia, l'Amomun, le Strelitzia, est associée partout à celle des Palmiers. Leur tige basse, mais gonflée de sève et presque herbacée, est couronnée de feuilles minces, d'un tissu peu épais, luisantes comme la soie et finement nervées. Les buissons de Bananiers font l'ornement des contrées humides. Leurs fruits fournissent à la nourriture de presque tous les peuples qui vivent sous la zone tropicale. De même que les céréales farineuses ont été une ressource constante pour les habitants du nord, le Bananier n'a jamais fait défaut aux populations voisines de l'équateur, depuis l'enfance de leur civilisation. D'après les traditions sémi-

lorsqu'on laisse les fruits mûrir sur la tige, produit parfois des semences fécondes. Aussi arrive-t-il de rencontrer dans les profondeurs des forêts des Bananiers sauvages provenant de graines mûres qu'ont laissées tomber les oiseaux. A Bordones, près de Cumana, on a remarqué aussi çà et là, dans des Bananes, des graines parfaitement formées. (Humboldt, *Essai sur la Géographie des plantes.*)

J'ai déjà appelé ailleurs (*Cosmos*, t. II, p. 187) qu'Onésicrite, de même que les autres compagnons d'Alexandre, ne fait nulle mention des grandes Fougères arborescentes, mais qu'il cite les Palmiers dont les feuilles se déploient en éventail, ainsi que le feuillage tendre et toujours vert des plantations de Bananiers. Parmi les noms sanscrits de Bananier, cité par Amarasinha, on distingue les noms de *bhanu-phala* (fruit du soleil), de *varana-buscha* et de *moko*. *Phala* signifie *fruit* en général. Voici comment Lassen explique le passage de Pline « *arbori nomen palæ, pomo arienz* » (l. XII, c. vi) : « Les Romains, dit-il, prirent le mot *pala*, fruit, pour le nom de la plante, et *varana*, que les Grecs prononçaient *ouarana*, devint, chez les Latins, *artena*. De *moko* dérive peut-être le mot arabe *mauza* et notre dénomination scientifique *Musa*. Il n'y a pas bien loin de *bhanu* à *banane*. » (Comparez Lassen, *Indische Alterthums-kunde*, t. I, p. 262, avec Humboldt, *Essai sur la Nouvelle-Espagne*, t. II, p. 382.)

tiques, cette plante nourrissante se développa originellement sur les bords de l'Euphrate; suivant d'autres, elle naquit dans l'Inde, au pied de l'Himalaya. Les légendes grecques désignent les champs d'Enna en Sicile comme l'heureuse patrie des céréales. Mais les fruits de Cérès, répandus par la culture dans toutes les contrées septentrionales, n'offrent que des prairies monotones qui ajoutent peu aux charmes de la nature; l'habitant des tropiques, qui multiplie les plantations de Bananiers, propage au contraire l'une des formes les plus belles et les plus majestueuses du règne végétal.

La forme des *Malvacées*¹ et des *Bombacées* est représentée par le Ceiba, le Cavanillesia et l'arbol de Manitas des Mexicains (*Cheirostemon*). Les troncs de ces arbres, d'une grosseur énorme, portent de grandes feuilles cotonneuses, échancrées ou dessinées en cœur, et d'admirables fleurs qui souvent sont d'un rouge pourpré. A ce groupe végétal appartient le Baobab (*Adansonia digitata*), qui, bien que d'une médiocre hauteur, a quelquefois 9 à 10 mètres de diamètre, et peut être regardé vraisemblablement comme le plus vaste et le plus ancien monument organique qui existe sur la terre. En Italie, la forme des Malvacées donne déjà à la végétation un caractère méridional.

La zone tempérée est dépourvue, à toute la surface de l'ancien continent, des feuilles délicates et penchées propres à la forme des *Mimosa*², dont les espèces

¹ Voir le chapitre XI du livre IV, intitulé : *Malvacées*.

² Voir le chapitre XII du livre IV, intitulé : *Mimoses*.

dominantes sont les *Acacia*, les *Desmanthus*, les *Gleditschia*, les *Porleria*, les *Tamarindus*. Il n'en est pas de même dans les États-Unis d'Amérique, où, sous les mêmes latitudes, la végétation est plus variée et plus vigoureuse qu'en Europe. Les branches des *Mimosa* sont habituellement déployées en parasol, à peu près comme celles des Pins d'Italie. L'azur profond du ciel des tropiques, entrevu à travers les folioles délicates des *Mimosa*, est d'un effet extrêmement pittoresque.

Les *Bruyères*¹ sont surtout des plantes africaines. En s'attachant de préférence à la physionomie et à l'aspect général des végétaux, on peut joindre à ce groupe les *Épacridées* et les *Diosmées*, un grand nombre de *Protéacées* et ces *Acacia* de l'Australie qui n'ont pour feuilles que des pétioles ou phyllodes. Les *Bruyères* ont quelque ressemblance avec les *Conifères*; mais elles en diffèrent par l'abondance de leurs fleurs campanulées; et les analogies que les deux groupes offrent d'ailleurs rendent ce contraste plus attrayant. Les *Bruyères* en arbre, comme quelques autres végétaux particuliers au sol africain, s'étendent jusqu'aux côtes septentrionales de la mer Méditerranée. Elles ajoutent au charme de l'Italie et se mêlent aux buissons de *Cistes* de l'Espagne méridionale. C'est dans l'île de Ténériffe, sur la pente du pic de Teyde, que je les ai vues atteindre leur plus grand développement. Près des rivages de la mer Baltique et plus loin encore vers le nord, on redoute ces plantes, comme l'an-

¹ Voir le chapitre XIII du livre IV, intitulé : *Bruyères*.

de
as
les
us
na
ts
el
s

nonce de la sécheresse et de la stérilité. Les Bruyères d'Europe, l'Erica ou *Calluna vulgaris*, les *Erica tetralix*, *carnea* et *cinerea*, sont des plantes sociales contre les envahissements desquelles les peuples agriculteurs ont lutté sans beaucoup de succès depuis des siècles. Il est remarquable que le principal représentant de cette famille n'habite qu'un seul côté de notre planète. Des trois cents espèces d'Erica aujourd'hui connues, une seule se rencontre dans le nouveau continent, depuis la Pensylvanie et le Labrador jusqu'à Noutka et Alashka.

En revanche, au nouveau monde appartient exclusivement la forme des *Cactus*¹, tantôt articulés, tantôt sphériques, et quelquefois se dressant comme des tuyaux d'orgues en colonnes cannelées. Ce groupe forme le contraste le plus frappant avec celui des Liliacées et des Bananiers. Il appartient aux plantes que Bernardin de Saint-Pierre nomme si heureusement les sources végétales du désert. Dans les plaines arides de l'Amérique méridionale, les animaux tourmentés par la soif cherchent à déterrer sous le sable, où ils sont à moitié enfouis, des *Melocactus* dont la moelle aqueuse est défendue par de redoutables épines. Les *Cactus* qui affectent la forme de colonnes atteignent jusqu'à 9 à 10 mètres de haut. Divisés comme des candélabres et souvent recouverts de Lichens, ils offrent une physionomie analogue à celle de quelques Euphorbes d'Afrique. Ces plantes forment de vastes

¹ Voir le chapitre xiv du livre IV, intitulé : *Cactus*.

oasis au milieu des déserts dépourvus de végétation.

De même les *Orchidées*¹, sous les tropiques, animent les troncs d'arbres noircis par les rayons brûlants du soleil et les fentes des rochers sauvages. Entre ces végétaux, les Vanilliers se distinguent par leurs feuilles charnues, d'un vert clair, par la couleur variée et la structure singulière de leurs fleurs. Les fleurs des *Orchidées* ressemblent tantôt à des insectes ailés, tantôt aux oiseaux qu'attire le parfum des nectaires. La vie d'un peintre ne suffirait pas pour reproduire, en se bornant même à un étroit espace de terre, les magnifiques *Orchidées* qui ornent les vallées profondes des Andes du Pérou.

Les *Casuarina*² sont dépourvues de feuilles comme presque tous les Cactus. Leurs rameaux ressemblent à ceux des *Prêles*. Bien qu'elles n'appartiennent réellement qu'aux Indes orientales et aux îles de la mer du

¹ Voir le chapitre xv du livre IV, intitulé : *Orchidées*.

² Les *Casuarina*, de même que les *Acacias*, chez lesquels les phylloides remplacent les feuilles, et les *Myrtacées* telles que l'*Eucalyptus*, le *Metrosideros*, le *Melaleuca* et le *Leptospermum*, donnent un caractère uniforme à la végétation de l'Australie ou Nouvelle-Hollande et de la Tasmanie ou Terre de Diémen. Les *Casuarina* à rameaux sans feuilles, grêles, filiformes, dont les articulations sont pourvues de gaines membraneuses et dentelées, ont été comparés par les voyageurs, suivant la différence des espèces, tantôt à des *Équisétacées* arborescentes, tantôt à l'un de nos Pins d'Europe, au *Scotch fir*. (Darwin, *Journal of Researches*, p. 449.) J'ai été singulièrement frappé aussi, sur la côte du Pérou, de l'effet produit par l'absence de feuilles, dans de petits buissons de *Colletia* et d'*Ephe-dra*. Selon Labillardière, le *Casuarina quadrivalvis* pénètre dans la Tasmanie, jusqu'au 43° degré de latitude australe. La forme mélancolique des *Casuarina* n'est pas étrangère aux Indes orientales, et se retrouve aussi sur les côtes orientales de l'Afrique.

Sud, on rencontre dans d'autres régions les traces de ce type plus singulier que beau. L'*Equisetum altissimum* de Plumier, l'*Ephedra aphylla* de Forskal, qui croît dans les régions septentrionales de l'Afrique, les *Colletia* du Pérou et le *Calligonum Pallasia* de la Sibérie se rapprochent beaucoup des Casuarina.

Autant dans les Bananiers le feuillage s'épanouit et se développe, autant il se contracte et se resserre dans les Casuarina et dans les *Conifères*¹. Communs dans les pays du Nord, les Sapins, les Thuya et les Cyprès dont se compose la famille des Conifères sont plus rares sous les tropiques, et offrent dans quelques espèces, telles que le Dammara et le Salisburia, l'exemple de feuilles larges bien qu'aciculaires. L'éternelle verdure de leur feuillage égaye les tristes paysages de l'hiver, et témoigne aux peuples voisins des pôles que, malgré la neige et les frimas qui recouvrent le sol, la vie intérieure des plantes, pas plus que le feu de Prométhée, ne peut périr sur notre planète.

Sous les tropiques, les *Pothos*, aussi bien que les Orchidées, recouvrent les vieux troncs d'arbres de leurs rameaux parasites, comme font chez nous les Mousses et les Lichens. Les tiges charnues et herbacées des *Pothos* sont surmontées de grandes feuilles tantôt sagittées, tantôt digitées, quelquefois aussi allongées, mais toujours divisées par d'épaisses nervures. Les fleurs des *Aroïdées*², douées de la propriété vitale de développer une chaleur propre, sont enveloppées dans

¹ Voir le chapitre xvi du livre IV, intitulé : *Conifères*.

² Voir le chapitre xvii du livre II, intitulé : *Pothos; Aroïdées*.

Italie cette forme commence à s'élever de terre dans l'espèce nommée *Arundo donax*, et, par ses dimensions, communique à la végétation du pays un caractère particulier.

La forme des *Fougères*¹, comme celle des Graminées, s'ennoblit sous les tropiques. Les Fougères arborescentes, hautes de 12 à 13 mètres, ont quelque chose de la physionomie des Palmiers; mais leur tige est moins élancée, plus courte et plus écaillée; leur feuillage, légèrement dentelé sur les bords, est plus délicat, d'une texture moins serrée et plus transparente. Ces Fougères gigantesques appartiennent presque exclusivement aux tropiques. Pourtant elles préfèrent, dans les contrées équinoxiales, un climat relativement tempéré; et, puisque l'abaissement de la température ne peut être que la conséquence de l'élévation du sol, on doit considérer comme le séjour principal des Fougères en arbre les montagnes qui dominent de 650 à 975 mètres le niveau de la mer. Les Fougères à haute tige accompagnent, dans l'Amérique méridionale, l'arbre bienfaisant dont l'écorce guérit de la fièvre. Tous deux caractérisent l'heureuse région où règne un printemps perpétuel.

Je nommerai aussi la forme des *Liliacées*² ornées

¹ Voir le chapitre XXI du livre IV, intitulé : *Fougères*.

² Le séjour principal des Liliacées est l'Afrique; c'est là que l'on en trouve la plus grande variété, et que ces plantes, réunies par masses, déterminent le caractère naturel du paysage. Cependant le Nouveau-Continent a aussi de magnifiques *Alstræmeria*, différentes espèces de *Pancretium*, d'*Hæmanthus* et de *Crinum*. Nous avons nous-même ajouté neuf espèces au premier de ces genres et trois au

de fleurs magnifiques et dont les feuilles ressemblent à celles des roseaux. Cette famille, qui comprend l'*Amaryllis*, l'*Ixia*, le *Gladiolus*, le *Pancratium*, se platt surtout dans les contrées méridionales de l'Afrique.

Puis viennent encore : la forme des *Saules*¹, indigène dans toutes les parties du globe, et que le *Schinus Molle* rappelle, sur les hautes plaines de Quito, sinon par le contour de ses feuilles, du moins par la disposition de ses branches; la forme des *Myrtacées*², c'est-à-dire le *Metrosyderos*, l'*Eucalyptus* et l'*Escalonia myrtilloïdes*; enfin les formes des *Mélastomes*³ et des *Laurinées*⁴.

Ce serait une entreprise digne d'un grand artiste d'étudier le caractère de toutes ces formes végétales, non dans des serres ou dans les descriptions des botanistes, mais en face même de la grande nature des tropiques. Combien serait intéressant et instructif

second; mais les Liliacées américaines sont éparses et se groupent moins en société que les Iridées d'Europe.

¹ Voir le chapitre xxii du livre IV, intitulé : *Saules*.

² Voir le chapitre xxiii du livre IV, intitulé : *Myrtacées*.

³ Ce groupe comprend le genre *Melastoma* (*Fothergilla*, *Tococa aubl.*) et le genre *Rhexia* (*Mertana*, *Osbeckia*), dont nous avons découvert soixante espèces nouvelles dans l'Amérique tropicale seulement, en-deçà et au-delà de l'équateur. M. Bonpland a publié un magnifique ouvrage sur les Mélastomacées, en deux volumes ornés de planches coloriées. Quelques espèces de *Rhexia* et de *Melastoma* sont des arbustes alpestres, et montent, dans la chaîne des Andes, à la hauteur de 2,900 à 3,248 mètres : tels sont le *Rhexia cernua*, le *Rhexia stricta*, les *Melastoma obscurum*, *aspergillare* et *lutescens*.

⁴ Cette forme comprend les *Laurus*, les *Persea* et les *Ocotea* si nombreux dans l'Amérique du Sud, à quoi l'on doit joindre, en raison de leur ressemblance extérieure, les *Calophyllum* et les *Mammea* au port majestueux, de la famille des Guttifères.

pour le peintre de paysage un ouvrage qui présenterait aux regards les seize groupes que nous avons énumérés, et les retracerait d'abord isolément, puis réunis, de manière à en faire ressortir les contrastes¹ !

¹ Afin de mieux déterminer ce que je ne fais qu'indiquer ici, qu'on me permette de reproduire les considérations suivantes, empruntées au chapitre du *Cosmos* dans lequel j'ai esquissé l'histoire de la peinture de paysage et de l'art du dessin appliqué à la physionomie des végétaux :

« Tout ce qui, dans l'art, touche à l'expression des passions et à la beauté des formes humaines, a pu recevoir son dernier achèvement dans les pays plus voisins du nord, où règne un climat tempéré, sous le ciel de la Grèce et de l'Italie. C'est en puisant dans les profondeurs de son être et en contemplant chez ses semblables les traits communs de la race humaine, que l'artiste, à la fois créateur et imitateur, évoque les types de ses compositions historiques. La peinture de paysage n'est pas non plus purement imitative; elle a un fondement plus matériel; il y a en elle quelque chose de plus terrestre. Elle exige de la part des sens une variété infinie d'observations immédiates, observations que l'esprit doit s'assimiler, pour les féconder par sa puissance et les rendre aux sens sous la forme d'une œuvre d'art. Le grand style de la peinture de paysage est le fruit d'une contemplation profonde de la nature et de la transformation qui s'opère dans l'intérieur de la pensée.

« Sans doute chaque coin du globe est un reflet de la nature entière. Les mêmes formes organiques se reproduisent sans cesse et se combinent de mille manières. Pendant des mois entiers, les contrées glacées du nord se raniment; la terre s'y couvre de végétaux, les larges fleurs des plantes alpestres s'y épanouissent, le ciel y est doux et pur. Familiarisée seulement avec les formes simples de la flore européenne et avec un petit nombre de plantes naturalisées dans nos contrées, la peinture de paysage, grâce à la profondeur des sentiments et à la puissance d'imagination qui anime les artistes, a pu accomplir sa tâche gracieuse. Dans cette carrière bornée, des peintres éminents, tels que les Carrache, Poussin, Claude Lorrain et Ruysdael, ont trouvé encore assez de place pour produire les créations les plus variées et les plus ravissantes, en mêlant habilement toutes les formes d'arbres connues et les divers effets de la lumière.

Quoi de plus pittoresque que ces Fougères arborescentes qui déploient leurs feuilles délicates au-dessus des Chênes-lauriers du Mexique; quoi de plus attrayant que ces buissons de Bananiers ombragés par des Graminées en arbre, telles que les Guadua et les Bambous? A l'artiste, il est permis de diviser les groupes; sous son pinceau, le grand enchantement de la nature se décompose en traits plus simples et en pages détachées, comme les ouvrages écrits de la main des hommes.

La végétation déploie ses formes les plus majestueuses sous les feux brûlants qui rayonnent du ciel des tropiques. Dans le pays des Palmiers, à la place des tristes Lichens ou des Mousses qui, vers les régions glacées, recouvrent l'écorce des arbres, le *Cymbidium*

Si l'art a encore quelque chose à attendre, si j'ai dû indiquer une voie nouvelle, pour retourner, du moins en pensée, à l'antique alliance de la science, de l'art et de la poésie, la gloire de ces grands maîtres n'a pas à en souffrir. Dans la peinture de paysage, comme dans toute autre branche de l'art, il y a lieu de distinguer l'élément borné, fourni par la perception sensible, et la moisson sans limite que fécondent une sensibilité profonde et une puissante imagination. Grâce à cette force créatrice, la peinture de paysage a pris un caractère qui en fait aussi une sorte de poésie de la nature. Si l'on étudie le développement successif des arbres, depuis Annibal Carrache et Poussin jusqu'à Everdingen et Ruysdael, en passant par Claude Lorrain, on sent que cet art, malgré son objet, n'est pas enchaîné au sol. On ne s'aperçoit pas, chez ces grands maîtres, des bornes étroites dans lesquelles ils étaient retenus; et cependant, il faut bien le reconnaître, l'élargissement de l'horizon, la connaissance de formes naturelles plus grandes et plus nobles, le sentiment de la vie voluptueuse et féconde qui anime le monde tropical, offrent ce double avantage de fournir à la peinture de paysage des matériaux plus riches et d'exciter plus activement la sensibilité et l'imagination d'artistes moins heureusement doués. »

et la Vanille odoriférante se suspendent aux troncs des Anacardes et des Figuiers gigantesques. La fraîche verdure du Dracontium et les feuilles profondément découpées du Pothos contrastent avec les couleurs dont brillent les fleurs des Orchidées. Les Bauhinia grimpants, les Passiflores, les Banistères dorés enlacent les arbres de la forêt et s'élancent au loin dans les airs. Des fleurs délicates sortent des racines du Theobroma et de l'écorce rude des Crescentia et des Gustavia¹. Au milieu de cette végétation luxuriante, dans la confusion de ces plantes grimpantes, l'observateur a souvent peine à reconnaître à quelle tige

¹ Les organes floraux du Crescentia Cujete et du Tutuma, dont le péricarpe ligneux, en raison de sa capacité, offre aux indigènes une ressource si précieuse pour les usages domestiques, ceux du Cynometra, du Theobroma Cacao et du Pirigara (*Gustavia* Linn.), se font jour à travers l'écorce à moitié carbonisée. Quand les enfants mangent le fruit du *Pirigara spectiosa* ou Chupo, tout leur corps devient jaune; cette jaunisse, qui dure de vingt-quatre à trente-six heures, disparaît d'ailleurs d'elle-même sans l'emploi d'aucun médicament.

Je n'oublierai jamais l'impression que m'a laissée la végétation luxuriante des tropiques, lorsque j'entrai pour la première fois, par une nuit humide, dans une plantation de Cacao (Cacahual) de la vallée d'Aragua, et que je vis, loin du tronc, sur une racine de Théobroma recouverte d'une couche épaisse de terre noire, éclore de grandes fleurs. C'est le cas où l'activité des forces productrices se manifeste dans la vie organique de la manière la plus instantanée. Les peuples du nord parlent du réveil de la nature au premier souffle du printemps : une pareille expression contraste avec le langage figuré par lequel Aristote se plaint de voir dans le règne végétal des plantes « jouissant d'un sommeil tranquille dont elles ne se réveilleront jamais, et exemptes de desirs qui les excitent à se mouvoir. » (Aristote, de *Generatione animalium*, l. V, c. 1, p. 778, et de *Somno et Vigilia*, c. 1, p. 455, éd. Bekker.)

appartiennent les feuilles et les fleurs. Un seul arbre, entrelacé de *Paullinia*, de *Bignonia* et de *Dendrobium*, forme un groupe de plantes qui, séparées les unes des autres, suffiraient à couvrir un espace considérable de terrain.

Les plantes sous les tropiques sont plus abondantes en suc, leur verdure est plus fraîche, leurs feuilles sont plus grandes et plus brillantes que dans les pays du nord. Les plantes sociales, qui rendent si uniforme la végétation européenne, manquent presque complètement aux régions équinoxiales. Des arbres, près de deux fois aussi hauts que nos Chênes, portent des fleurs qui égalent nos Lis en grandeur et en éclat. Sur les rives ombragées du Rio Magdalena, dans l'Amérique du Sud, croît une *Aristolochie* grimpanche, dont les fleurs ont quatre pieds de circonférence; les enfants s'amuse à s'en faire une coiffure¹. La fleur du *Rafflesia* a près de 1 mètre de diamètre, et pèse plus de 6 kilogrammes et demi.

La hauteur extraordinaire à laquelle s'élèvent, près de l'équateur, non-seulement des montagnes isolées, mais des contrées tout entières, et l'abaissement de la température, qui est la conséquence de cette élévation, procurent à l'habitant de la zone torride un spectacle extraordinaire. En même temps qu'il contemple des

¹ Ce sont les fleurs de notre *Aristolochia cordata*. Après l'*Helianthus annuus* du Mexique, de la famille des Composées, les plantes qui portent les plus grosses fleurs sont : le *Rafflesia Arnoldi*, les *Aristolochia*, les *Datura*, les *Barringtonia*, les *Gustavia*, les *Carolinea*, les *Lecythis*, les *Nymphaea*, les *Nelumbium*, le *Victoria Regina*, les *Magnolia*, les *Cactus*, les *Orchidées* et les *Liliacées*.

buissons de Palmiers et de Bananiers, il est entouré de formes végétales qui ne semblent appartenir qu'aux contrées du Nord. Des Cyprès, des Sapins et des Chênes, des Épinettes et des Aunes très-semblables aux nôtres, couvrent les plateaux du Mexique méridional et la partie des Andes qui traverse l'équateur. Ainsi, la nature permet à l'habitant de la zone torride de voir réunies, sans quitter le pays où il est né, toutes les formes végétales de la terre, de même que d'un pôle à l'autre la voûte du ciel déploie à ses regards tous ses mondes lumineux ¹.

Ces jouissances et beaucoup d'autres encore sont refusées aux peuples septentrionaux. Un grand nombre d'étoiles et de formes végétales, les plus belles précisément, telles que les Palmiers, les Fougères à haute tige, les Bananiers, les Graminées arborescentes et les Mimoses aux feuilles délicates et pennées, leur restent éternellement inconnues. Les plantes maldives qui sont enfermées dans nos serres ne représentent que

¹ La partie du ciel la plus magnifique, la région méridionale où brillent le Centaure, le Navire Argo et la Croix du Sud, où les nuées de Magellan décrivent leur orbite, est à jamais cachée aux regards des Européens. Ce n'est que sous l'équateur que l'homme peut jouir de ce spectacle sans pareil, en embrassant du regard tous les astres qui, du nord au midi, font resplendir la voûte du ciel. Quelques-unes de nos étoiles septentrionales, contemplées de ce point de vue, paraissent, en raison de leur peu d'élévation, d'une grandeur surnaturelle et presque effrayante : telles sont, par exemple, la grande Ourse et la petite Ourse. Mais non-seulement l'habitant des tropiques peut contempler toutes les étoiles : un autre spectacle non moins saisissant s'offre à ses regards : partout où les plaines et les vallées profondes alternent avec les hautes montagnes, la nature a semé autour de lui des représentants de toutes les formes végétales.

très-imparfaitement la majesté de la végétation tropicale ; mais dans la perfection du langage, dans la fantaisie brillante du poète, dans l'art imitateur du peintre, sont des sources abondantes de dédommagements où notre imagination peut puiser les vivantes images de la nature exotique. Sous les climats glacés du Nord, au milieu des landes stériles, l'homme peut s'approprier tout ce que le voyageur va demander aux zones les plus lointaines, et se créer au-dedans de lui-même un monde, ouvrage de son intelligence, libre et impérissable comme elle.

DE LA PHYSIONOMIE DES PLANTES.

CHAPITRE II.

PARTICULARITÉS.

**INSECTES AILÉS ET POUSSIERE FÉCONDANTE DES PLANTES ENTRAÎNÉS
DANS LES HAUTES RÉGIONS PAR DES COURANTS D'AIR ASCENDANTS.
— LE CHIMBORAZO. — LE CONDOR, GÉANT DES VAUTOURS, ETC.¹**

On rencontre en mer, à une grande distance des côtes, ainsi que je l'ai plusieurs fois observé sur la mer du Sud, de petits oiseaux et même des papillons chassés au loin par les vents orageux qui soufflent de la terre. Il arrive aussi que des insectes s'élèvent involontairement dans les plus hautes régions de l'atmosphère, à 4,873 et même à 5,847 mètres au-dessus des plaines. Cela tient à ce que la chaleur de la croûte terrestre produit un courant d'air vertical qui entraîne avec lui les corps légers.

Lorsqu'un chimiste éminent, M. Boussingault², qui

¹ Humboldt rattache souvent à ses sujets principaux d'autres sujets accessoires qui semblent de prime-abord leur être étrangers; témoin ce chapitre II qui traite presque exclusivement de zoologie. (L. G.)

² Boussingault (Jean-Baptiste-Dieudonné), chimiste des plus éminents, agronome distingué, membre de l'Institut, né à Paris en 1802. Élevé à l'École des mines de Saint-Étienne, il partit dans sa jeunesse pour explorer, au nom d'une compagnie anglaise, d'anciennes

à cette époque professait encore dans l'École des Mines nouvellement établie à Santa-Fé de Bogota, gravit les montagnes de Caracas, il fut témoin, vers le milieu du jour, dans une excursion au sommet de la Silla, d'un phénomène qui constate d'une manière frappante l'existence de ces courants d'air ascendants. Il vit, ainsi que son compagnon de voyage, don Mariano de Rivero, des corps blanchâtres et luisants monter de la vallée de Caracas, atteindre la cime de la Silla, haute de 1,754 mètres, et de là retomber sur la côte voisine. Ce jeu dura pendant une heure entière sans interruption. D'abord M. Boussingault avait cru voir un essaim de petits oiseaux; mais il ne tarda pas à se convaincre que c'étaient des brins d'herbes réunis en pelotons. M. Boussingault m'a envoyé un échan-

mines de l'Amérique du Sud, et, dans ce voyage, il rencontra Alexandre de Humboldt, avec qui il se lia et fit de savantes observations. Quand éclata l'insurrection des colonies espagnoles, Boussingault fut attaché à l'état-major du général Bolívar et se servit de sa position autant pour poursuivre ses travaux scientifiques que pour combattre. Ce fut ainsi qu'il étudia la Bolivie, le Venezuela et les contrées situées entre Carthagène et l'Orénoque. Revenu en France, il exerça d'abord les fonctions de professeur de chimie à la Faculté des sciences de Lyon, dont il devint peu après le doyen. L'Académie des sciences de Paris l'appela dans son sein en 1839. Il occupa en 1848 et 1849 quelques fonctions politiques, mais y renonça bientôt pour revenir tout entier à ses utiles et savants travaux. M. Boussingault, de concert avec M. Dumas, a déterminé les proportions des éléments de l'air. Il a publié de nombreux articles dans les *Annales de physique et de chimie*, dans les *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, etc. Ses *Mémoires de chimie agricole et de physiologie*, réunis en volume en 1854, et son *Traité d'économie rurale*, donné en 2 volumes in-8°, en 1844, font autorité, comme d'ailleurs tout ce qu'il a écrit.

(L. G.)

tillon de cette graminée, que M. Kunth a aussitôt reconnue pour une espèce de *Vilfa*, plante qu'on trouve souvent mêlée à l'*Agrostis* dans les provinces de Caracas et de Cumana ¹. De Saussure ² a trouvé des papillons sur le mont Blanc. Ramond ³ en a rencontré dans les solitudes qui entourent la cime du Mont-Perdu. Lorsque, le 23 juin 1802, MM. Bonpland, Carlos Montufar et moi nous parvînmes à la hauteur de 5,882 mètres, sur le revers oriental du Chimborazo, hauteur où le baromètre descendit à 13 pouces 11 lignes $\frac{2}{10}$, nous vîmes voltiger autour de nous des insectes ailés. Nous reconnûmes que c'étaient des diptères ressem-

¹ C'était le *Vilfa tenacissima* de notre *Synopsis plantarum æquinoctialium orbis novi*.

² Bénédicte de Saussure, célèbre philosophe, physicien et naturaliste suisse, né à Genève en 1740, mort en 1799, voyagea en France, en Allemagne, en Angleterre, en Italie, parcourut les Alpes à plusieurs reprises, et franchit le mont Blanc jusqu'à sa cime. Il consigna ses observations alpestres dans un ouvrage important qui a pour titre : *Voyage dans les Alpes*, 4 vol. (1779-1796). Il fit progresser la minéralogie, la botanique et la météorologie. De Saussure inventa ou rectifia l'électromètre, l'hygromètre, le thermomètre et l'eudiomètre. Il eut un fils et une fille, qui l'un et l'autre ont aussi été en possession de la célébrité : Théodore de Saussure, né en 1787, mort en 1845, à qui les sciences physiques et la chimie végétale sont redevables de précieux travaux, et M^{me} Necker de Saussure, née en 1765, morte en 1841, connue pour ses ouvrages d'éducation morale. (L. G.)

³ Ramond de Carbonnières (L.-Fr.-Élisabeth), homme politique et savant français, né à Strasbourg en 1755, mort en 1827, successivement membre des Assemblées législatives, préfet, conseiller d'État, etc., trouva le moyen de consacrer beaucoup de temps à la science, particulièrement à la géologie, dont il est considéré comme l'un des fondateurs. On lui doit : *Observations faites dans les Pyrénées*, 1799, 2 vol. in-8°; *Voyage au mont Perdu*, 1801, in-8°, et plusieurs autres écrits. (L. G.)

blant à des mouches ; mais nous marchions sur une arête (*cuchilla*), large à peine de dix pouces, entre deux pentes rapides couvertes de neiges, et il nous fut impossible de les saisir. La hauteur à laquelle nous aperçûmes ces insectes était à peu près la même que celle où des rochers de trachyte dénudés, perçant l'enveloppe des neiges éternelles, nous offraient, dans le *Lecidea geographica*, la dernière trace de végétation. Ces petits animaux voltigeaient à 5,555 mètres au-dessus du niveau de la mer, 4,678 mètres plus haut que la cime du mont Blanc. Un peu plus bas, mais toujours au-dessus de la région des neiges, à 5,068 mètres environ, Bonpland avait observé des papillons d'un jaune clair qui rasaient le sol.

Les mammifères qui, dans les Alpes helvétiques, vivent le plus près des neiges éternelles, sont la Marmotte durant son engourdissement hivernal, et une très-petite espèce de Campagnol décrite par Martins sous le nom de *hypudæus nivalis*. Cet animal se creuse sur le faulhorn, presque immédiatement au-dessous des neiges, des magasins dans lesquels il dépose ses provisions consistant en racines de plantes phanérogames. On a cru généralement en Europe que le joli rongeur connu sous le nom de Chinchilla, dont la fourrure soyeuse et brillante est si recherchée, habite aussi les plus hautes montagnes du Chili : c'est une erreur. Le *Chinchilla laniger* de Gray (J.-Ed.)¹ ne

¹ Jean-Édouard Gray, naturaliste anglais, né en 1800, membre de la Société royale de Londres et du conseil de la Société de Zoologie, a publié une multitude de mémoires, d'analyses, de catalogues, relatifs

vit que sous la zone tempérée de l'hémisphère austral, sans jamais franchir le 35° parallèle au-delà de l'équateur.

Tandis que, dans nos Alpes européennes, les Lécidées, les Parmélies, les Umbilicaires revêtent d'une végétation colorée, mais chétive, les rochers que la neige n'a pas complètement envahis, on trouve dans les Andes, à une hauteur de 4,223 à 4,548 mètres, des Phanérogames couvertes de belles fleurs, et qui n'avaient pas été décrites avant que nous nous fussions acquitté de ce soin. Ce sont : le *Culcitium nivale*, le *Culcitium rufescens*, le *Culcitium reflexum*, l'*Espeletia grandiflora*, l'*Espeletia argentea*, le *Sida pichinchensis*, le *Ranunculus nubigenus*, le *Ranunculus Gusmanni* à fleurs rouges ou orangées, enfin de petites Umbellifères semblables à des Mousses et désignées sous le nom de *Myrrhis andicola* et de *Fragosa arctioides*. Sur la pente du Chimborazo, le *Saxifraga Boussingaulti*, décrit par Adolphe Brongniart ¹, revêt des blocs de rochers épars, au-dessus même de

surtout aux collections de zoologie du *British Museum*. Son frère, Georges-Robert Gray, s'est livré aux mêmes études, mais particulièrement à l'ornithologie. Quant à Claude Gay, cité à l'occasion du *Chinchilla laniger* de Gray, on trouvera sur lui une note biographique dans le chapitre suivant. (L. G.)

¹ Brongniart (Adolphe-Théodore), docteur en médecine, l'un des plus célèbres naturalistes contemporains, membre de l'Institut, né à Paris en 1801, fils d'Alexandre Brongniart, mort en 1847, qui fut lui-même l'un des plus grands naturalistes de ce siècle. L'œuvre capitale de M. Ad. Brongniart est la savante *Histoire des végétaux fossiles*. Il a enrichi des *Annales des sciences naturelles*, les *Archives du Muséum*, d'articles très-importants. (L. G.)

la limite des neiges éternelles, c'est-à-dire à 4,801 mètres, mais non pas, comme l'ont dit deux journaux anglais d'ailleurs fort estimables, à 5,178 mètres au-dessus du niveau de la mer¹. La Saxifrage découverte par Boussingault est assurément, de toutes les plantes phanérogames connues jusqu'à ce jour à la surface de la terre, celle qui croît dans les plus hautes régions.

La hauteur verticale du Chimborazo est, d'après mes mesures trigonométriques, de 6,530 mètres². C'est un résultat intermédiaire entre ceux qu'ont obtenus les académiciens français et les académiciens espagnols.

La cause principale de ce désaccord ne tient pas à ce que les effets de la réfraction terrestre ont été diversement appréciés; elle vient plutôt de ce qu'on n'a pas appliqué la même méthode pour ramener les bases trigonométriques au niveau de la mer. Cette réduction n'a été exécutée, dans les Andes, qu'au moyen du baromètre. Il s'ensuit que les mesures dites trigonométriques sont en même temps barométriques, et que les résultats diffèrent suivant les formules employées. Si, dans des montagnes qui offrent une masse énorme comme la chaîne des Andes, on veut mesurer trigonométriquement la plus grande partie de la hauteur totale, et si l'on se place dans un lieu bas et éloigné, près de la plaine ou du rivage de la mer, on n'obtient que de très-petits angles de hauteur. D'au-

¹ Comparez Humboldt, *Asie centrale*, avec un Mémoire de Hooker, dans le *Journal of Botany*, t. I, 1834, p. 327, et *Edinburgh new philosophical Journal*, t. XVII, 1834, p. 380.

² *Recueil d'observations astronomiques*, t. I, p. 72.

tre part, dans les hautes montagnes, non-seulement il est difficile de trouver une bonne base trigonométrique, mais la partie qui reste à mesurer barométriquement grandit à chaque pas que l'on fait pour s'approcher de la montagne. Tels sont les obstacles que rencontrent tous les voyageurs qui choisissent, dans les hautes plaines dominées de tout côté par les sommets des Andes, le point central de leurs opérations géodésiques.

J'ai mesuré le Chimborazo à l'ouest du Rio Chambo, dans la plaine de Tapia, couverte de pierre ponce et haute de 2,889 mètres, d'après les indications du baromètre. Les llanos de Louisa et surtout la plaine de Sisgoun, élevée de 37,032 mètres, fourniraient des angles de hauteur plus considérables. J'avais tout préparé pour prendre mes mesures dans la plaine de Sisgoun, lorsque la cime du Chimborazo se voila subitement de nuages épais.

Les linguistes ne seront peut-être pas fâchés de trouver ici quelques conjectures sur l'étymologie du Chimborazo. Le district ou corregimiento, dans lequel est située cette montagne, s'appelle *Chimbo*. La Condamine fait dériver *Chimbo* de *chimpani*, qui signifie *passer une rivière*¹. Selon lui, *Chimbo-raço* veut

¹ *Voyage à l'équateur*, 1751, p. 184.— Charles-Marie de la Condamine, voyageur et savant français, membre de l'Académie française et de l'Académie des sciences, né à Paris en 1710, mort en 1774, fut chargé, en 1736, d'aller à l'équateur, avec Bouguer, pour déterminer la grandeur et la configuration de la terre; il parcourut pendant dix ans presque toute l'Amérique du Sud, et publia, à son retour: *Relation d'un voyage fait dans l'intérieur de l'Amérique méridio-*

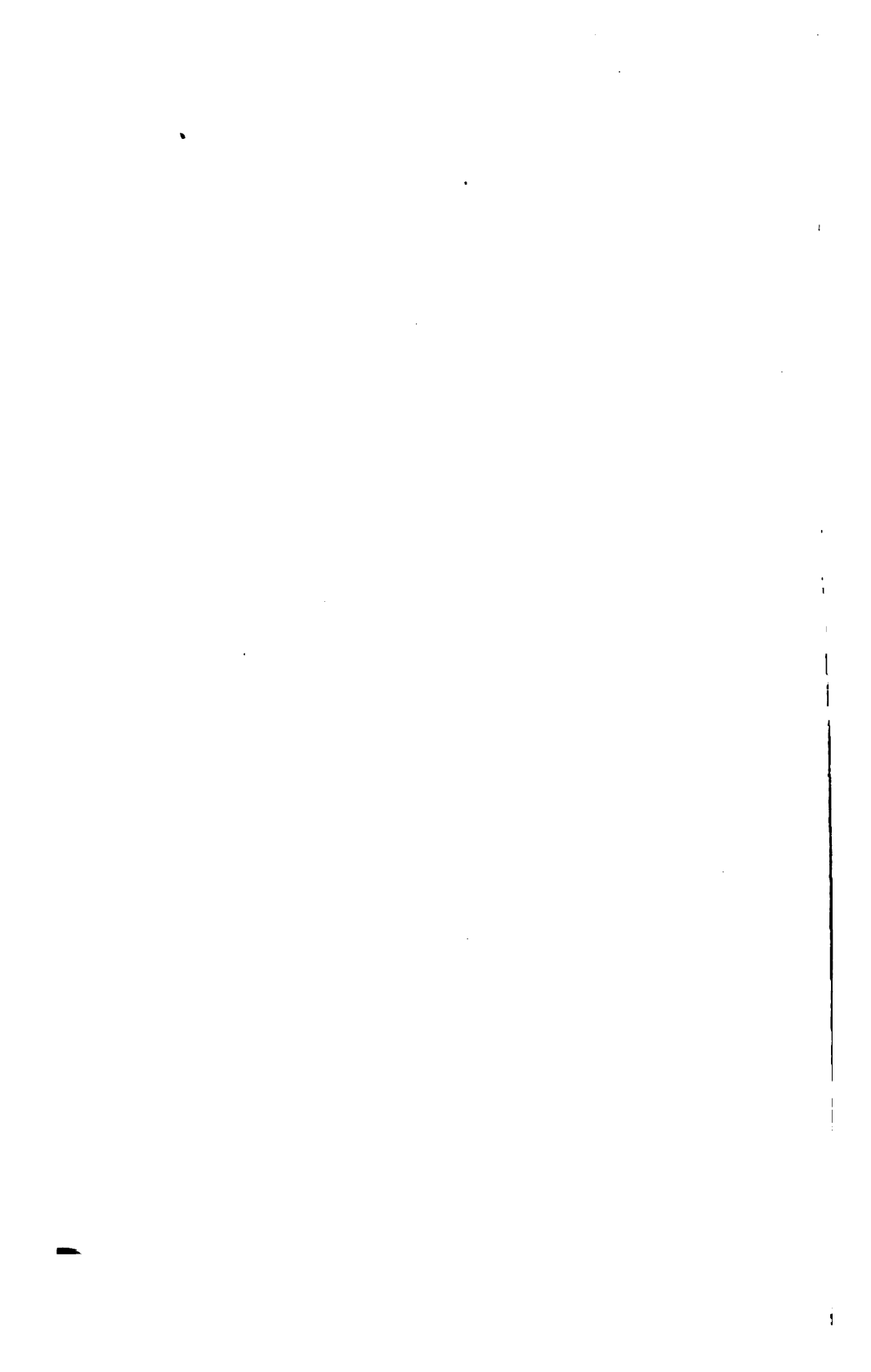




August 1880.

View of Chimborazo and the Carquinezas.

From the station at Arequipa.



dire *la neige de l'autre bord*, parce que, près du village de Chimbo, on traverse le ruisseau en face de cette gigantesque montagne. De même dans la langue Qquichua, *chimpa* désigne *l'autre rive, le côté opposé*, et *chimpani* exprime l'idée de *traverser, traverser une rivière ou un pont*. Plusieurs indigènes de la province de Quito m'ont assuré que *Chimborazo* signifie simplement *la neige de Chimbo*. La même terminaison se retrouve dans *Carguai-razo*; mais *razo* paraît être une expression provinciale. Le jésuite Holguin ne l'a pas admise ¹. Le véritable nom de la neige est *ritti*. Mon savant ami le professeur Buschmann a remarqué que, dans le dialecte Chinchaysuyo en usage au nord de Cuzco jusqu'à Quito et à Pasto, la neige est nommée *raju*, apparemment avec un *j* guttural ². Comme, en raison de la lettre *a*, il ne paraît pas probable que le nom du Chimborazo et celui du village près duquel est située cette montagne soient formés des primitifs *Chimpa* et *Chimpani*, il ne serait pas impossible de les dériver du mot *chimpu*, qui sert à désigner, dans le dialecte Qquichua, un fil de couleur, une frange ³,

nale, 1745; *Journal du voyage fait par ordre du roi à l'équateur*, 1751; *la Figure de la terre déterminée par les observations de MM. de la Condamine et Bouguer*, 1749. (L. G.)

¹ Dans son excellent *Vocabulario de la lengua general de todo el Peru, llamada lengua Qquichua ó del Inca*, imprimé à Lima en 1608.

² On peut voir ce mot dans le Glossaire du dialecte Chinchaysuyo, composé par don Juan de Figueredo, et joint sous forme d'appendice à l'ouvrage de Torres Rubio, intitulé : *Arte y vocabulario de la lengua Qquichua*, reimpr. en Lima, 1754, fol. 222.

³ Señal de lana, hilo ó borlilla de colores.

par suite la couleur rouge du ciel (*arreboles*), et enfin l'aréole du soleil et de la lune. On peut, à ce qu'il semble, tirer directement le nom du Chimborazo de cette racine, sans avoir recours au village de Chimbo. Dans tous les cas, il faudrait écrire *Chimporazo* avec un *p*, la lettre *b* étant, comme on sait, inconnue aux Péruviens.

Mais est-il donc prouvé, après tout, que le nom de cette montagne colossale appartienne à la langue des Incas, et ne pourrait-il pas remonter beaucoup plus loin ? D'après une tradition généralement adoptée, il n'y avait pas longtemps que la langue Qquichua était parlée dans le pays de Quito, quand les Espagnols en firent la conquête. Elle avait succédé à la langue Puruay, dont il ne reste plus de traces aujourd'hui. Il existe plusieurs autres noms de montagnes, tels que le Pichincha, l'Illinissa, le Cotopaxi, qui n'ont aucune signification dans la langue des Incas, et qui, par conséquent, datent d'une époque antérieure à l'introduction du culte du soleil et de la langue officielle en usage à la cour des maîtres de Cuzco. Les noms des montagnes et des rivières appartiennent, dans toutes les contrées, aux monuments les plus anciens et les plus authentiques de l'histoire des langues ; et mon frère, Guillaume de Humboldt¹, en a tiré parti d'une manière très-ingénieuse, dans ses recherches sur l'ancienne diffusion

¹ Charles-Guillaume, baron de Humboldt, homme politique considérable, linguiste éminent, né en Prusse, en 1767, mort en 1835, frère chéri d'Alexandre de Humboldt. C'est à lui que sont dédiés les *Tableaux de la nature*.

des races ibériques. Cependant une conjecture imprévue s'est produite depuis : Velasco dans son *Histoire de Quito*, prétend que « les Incas Tapac Yupanqui et Huayna Capac, lorsqu'ils firent la conquête de Quito, furent fort étonnés d'entendre les indigènes parler un dialecte dérivé de leur langue Qquichua ¹. » Prescott toutefois regarde cette assertion comme dénuée de fondement ².

Il faudrait superposer le Saint-Gothard, l'Athos ou le Righi au Chimborazo pour obtenir la hauteur assignée actuellement au Dhawalagiri ³, dans la chaîne de l'Himalaya.

L'élévation relative des masses rocheuses que nous appelons chaînes de montagnes est, aux yeux du géographe qui s'élève à des considérations générales

¹ *Historia de Quito*, t. I, p. 185.

² *History of the conquest of Peru*, t. I, p. 125. — Prescott (William-Hickling), historien américain, membre correspondant de l'Institut de France, né dans le Massachusets, en 1796, mort à New-York en 1859. On doit à ce laborieux écrivain, devenu fort jeune presque aveugle, d'utiles et consciencieux travaux : l'*Histoire de Ferdinand et d'Isabelle* (*History of the reign of Ferdinand, etc.*, 3 vol., 1838, et, depuis, en 1849); l'*Histoire de la conquête du Mexique* (*History of the conquest, etc.*; Boston, 1843, 3 vol., trad. en français par M. Amédée Pichot, 1846, 3 vol.); l'*Histoire de la conquête du Pérou* (*History of the conquest of Peru*; Boston, 1847, 3 vol.), etc., etc. Prescott passe pour un historien aussi impartial qu'érudit; il donne une foule de renseignements nouveaux, puisés dans des documents manuscrits; il joint à ses connaissances approfondies un style animé et presque toujours entraînant. (L. G.)

³ Dhawalagiri, Daoulaghiri ou Dolaghir, montagne de l'Asie, sur les limites du Népal, passe pour le sommet le plus élevé de l'Himalaya. Sa hauteur est de 8,600 mètres. Le P. jésuite Tiefenthaler, Tyrolien, vit et figura le premier, sur sa carte, en 1766, le colosse du Dhawalagiri dont il estima la hauteur à 4,390 toises (8,556 mètres). (L. G.)

sur la structure intérieure du globe, un phénomène si peu considérable, qu'il apprendrait sans étonnement qu'on a découvert entre l'Himalaya et l'Altaï d'autres sommités, élevées au-dessus du Dhawalagiri et du Djavahir autant que ces deux cimes elles-mêmes dépassent le Chimborazo ¹.

La hauteur considérable à laquelle la réverbération de la chaleur élève dans les montagnes de l'Asie centrale la limite supérieure des neiges, sur la pente septentrionale de l'Himalaya, rend ces montagnes, situées entre 29° et 30° 30' de latitude, aussi accessibles que le sont les Andes sous les tropiques. Le capitaine Alexandre Gérard a gravi le Tarhigang, jusqu'à la hauteur que j'ai atteinte sur le Chimborazo, et a peut-être même dépassé cette limite de 38 mètres ².

Malheureusement, malgré la curiosité qu'elles excitent dans le public, ces ascensions au-dessus de la ligne des neiges n'ont, au point de vue scientifique, ainsi que je l'ai démontré ailleurs avec plus de détails, qu'une très-faible utilité.

¹ Humboldt, *Vues des Cordillères et Monuments des peuples indigènes de l'Amérique*. Voyez aussi un Mémoire intitulé : *Ueber zwei Versuche den Chimborazo zu bestetgen, 1802 und 1831*, dans le recueil intitulé : *Schuhmacher's Jahrbuch für 1837*, p. 176.

² Cela est affirmé dans le *Critical Researches on Philology and Geography*, 1824, p. 144. — Le capitaine Alexandre Gérard et ses frères, au nombre desquels le médecin John Gérard, firent des voyages dans l'Asie centrale. Le capitaine Alexandre Gérard a publié : *Tours in the Himalaya* (1840). Dans cet ouvrage il fixe la limite des neiges perpétuelles sur la pente méridionale de l'Himalaya à 2,080 toises (4,054 mètres), et sur la pente septentrionale à 3,200 toises (6,237 mètres). (L. G.)

J'ai donné, dans mon *Recueil d'observations de Zoologie et d'Anatomie comparée*¹, l'histoire naturelle du Condor qui, avant mon voyage, a été défigurée de plusieurs manières. Le Condor est appelé Cuntur dans la langue Inca, Mañque chez les Araucaniens du Chili; Duméril² le nomme *Sarcoramphus Condor*. J'ai dessiné et fait graver la tête du Condor, de grandeur naturelle, d'après un individu vivant.

Le Lemmergeier³ de la Suisse et le Faucon des-

¹ T. I, pp. 26-45.

² Duméril (André-Marie-Constant), médecin et naturaliste français, membre de l'Académie des sciences et de l'Académie de médecine, l'un des plus éminents naturalistes et anatomistes contemporains, né à Amiens, en 1774, mort en 1860. En 1801, il fut appelé à la chaire d'anatomie de la Faculté de médecine de Paris, et passa ensuite dans les chaires de pathologie et de physiologie. L'un des élèves de prédilection de Georges Cuvier, il lui succéda comme professeur d'histoire naturelle à l'ancienne école centrale du Panthéon. Il remplaça Lacépède, en 1825, dans la chaire d'erpétologie et d'ichthyologie au Jardin des plantes de Paris. On lui doit, entre autres monuments de son savoir : l'*Erpétologie générale ou Histoire naturelle des reptiles* (1835-1854, 9 vol. in-8°, avec planches); *Zoologie analytique* (1806, in-8°); *Considérations générales sur la classe des insectes* (1823, in-8°, avec 60 planches); *Traité élémentaire d'histoire naturelle* (plus. édit. de 1804 à 1846, 2 vol. in-8°, fig.); *Leçons d'anatomie comparée de Georges Cuvier*, avec M. Duvernoy (1800 et 1836, 8 vol. in-8°); *Ichthyologie analytique*, 1856, in-4°; etc., etc. M. Duméril a enrichi plusieurs recueils et dictionnaires scientifiques d'excellents articles. Il a dans son fils, M. Auguste-Henri-André Duméril, aussi naturaliste distingué, né à Paris en 1812, un digne successeur, à qui l'on doit, entre autres ouvrages, le *Catalogue des reptiles du Muséum*, une suite à l'*Erpétologie générale* de son père, etc., etc. (L. G.)

³ Nom vulgaire que porte dans les Alpes le Gypaète barbu de Georges Cuvier. Lemmer-Geyer signifie en français *Vautour des Aigaux*. Buffon l'a décrit sous le nom de Vautour doré. C'est le plus grand des Rapaces qui habitent l'ancien continent. Les varia-

tructeur (*Falco destructor*) de Daudin ¹, le même probablement que le *Falco Harpyia* de Linné, sont les plus grands oiseaux volants après le Condor.

La région que l'on peut considérer comme le séjour habituel du Condor commence à la hauteur de l'Etna. Elle comprend des couches d'air élevées de 3,249 à 5,847 mètres au-dessus du niveau de la mer.

M. de Tschudi raconte, dans sa *Faune péruvienne* ², qu'il a vu, dans l'île de Puna, voltiger à 4,451 mètres de hauteur des essaims de Colibris, qui prolongent leurs voyages d'été, d'une part jusqu'à 61° de latitude sur les côtes occidentales de l'Amérique du Nord, d'autre part jusqu'à l'archipel de la Terre de feu.

On aime à comparer, parmi les habitants de l'air, les extrêmes en grandeur et en petitesse. Les plus grands Condors que l'on trouve dans la chaîne des Andes, près de Quito, ont 5 mètres d'envergure, les plus petits

tions qu'offrent son plumage, suivant l'âge des individus, ont donné lieu à des erreurs et à faire d'une seule et même espèce plusieurs espèces. (L. G.)

¹ Daudin (Fr.-Marie), naturaliste français, mort prématurément, en 1804, à l'âge de trente-quatre ans, a laissé un *Traité d'ornithologie* (1800, 2 vol. in-8°), ouvrage incomplet et où l'on a lieu de relever plusieurs erreurs, et une *Histoire naturelle des reptiles* (1802-1803, 8 vol. in-8°), œuvre estimable qui est l'une des suites au Buffon dit de Sonnini. (L. G.)

² *Ornithologie*, p. 12. — Tschudi (Jean-Jacques de), naturaliste voyageur, né à Glaris, en Suisse, en 1818, a exploré scientifiquement le Pérou pendant plusieurs années. On a de lui, en allemand : *Recherches sur la Faune péruvienne*, Saint-Gall, 1844-1847, avec 76 planches ; *Le Pérou, esquisses de voyages durant les années 1838 à 1842*, etc. — Son parent, M. Frédéric de Tschudi, a publié, en vers allemands, la *Vie animale des Alpes*, ouvrage traduit en français, en 1858. (L. G.)

3 mètres. D'après les dimensions de leurs ailes et l'angle sous lequel nous vîmes souvent ces oiseaux planer verticalement au-dessus de nous, on peut juger de l'immense hauteur à laquelle on les voit s'élever par un ciel serein. Un angle optique de 4 minutes, par exemple, donne une distance verticale de 2,234 mètres. Or, la grotte (*Machay*) d'Antisana, située vis-à-vis du mont Chussulongo, et près de laquelle nous mesurâmes le vol du Condor, dans les Andes de Quito, est à 4,859 mètres au-dessus de la surface de l'Océan Pacifique. La hauteur absolue à laquelle s'était élevé le Condor était donc de 7,093 mètres, point où le baromètre se soutient à peine à 12 pouces, mais qui n'est pas cependant supérieur aux sommets culminants de l'Himalaya. C'est un phénomène physiologique très-saisissant de voir le même oiseau, après qu'il a tournoyé des heures entières dans des régions où l'air est aussi raréfié, s'abattre tout d'un coup sur le rivage de la mer, en rasant, par exemple, la pente occidentale du volcan de Pichincha, et dans l'espace de quelques heures traverser tous les climats. Ce passage rapide des couches supérieures aux couches inférieures de l'air est une preuve de plus de la facilité avec laquelle se vident et se gonflent les cellules aériennes des oiseaux.

Il y a plus de cent ans qu'Ulloa exprimait déjà son étonnement de ce que le vautour des Andes pût planer à des hauteurs où le baromètre tombe au-dessous de 14 pouces¹. On croyait alors, en raisonnant

¹ *Voyage de l'Amérique méridionale*, t. XII, 2^e part., 1752; Ob-

par analogie d'après les expériences faites avec la machine pneumatique, qu'aucun animal ne pouvait vivre sous une pression atmosphérique aussi faible. Moi-même, ainsi que je l'ai rapporté plus haut, j'ai vu sur le Chimborazo le baromètre descendre à 13 pouces 11 lignes $2/10$. Mon ami, M. Gay-Lussac ¹, a respiré pendant un quart d'heure sous une pression de 12 pouces 1 ligne $7/10$. Sans doute l'homme éprouve, à une telle hauteur, un état d'angoisse et d'épuisement très-pénible, surtout lorsqu'il est fatigué par des efforts musculaires. Le Condor, au contraire, paraît accomplir aussi facilement ses fonctions respiratoires sous une pression de 12 pouces que sous une pression de 28. Cet oiseau est probablement, de tous les êtres créés, celui qui peut, à son gré, s'éloigner le plus de la surface

servations astronomiques et physiques, p. 110. — Antoine d'Ulloa, homme politique, militaire, et administrateur espagnol, ami et protecteur des sciences et de l'industrie, né à Séville en 1716, mort en 1795, créa le premier laboratoire de métallurgie et le premier cabinet d'histoire naturelle dans sa patrie; c'est lui qui découvrit le platine.

¹ Gay-Lussac (Nicolas-François), né à Saint-Léonard, dans le département de la Haute-Vienne, en 1778, mort en 1850, membre de l'Institut, l'un des plus grands chimistes et physiciens qui aient illustré les sciences. Il fut le compagnon de voyages d'Alexandre de Humboldt en Amérique, en 1805 et 1806. Il serait trop long de citer ici ses observations et ses découvertes comme physicien et comme chimiste. Ses nombreux mémoires ont été publiés dans les Recueils de la Société d'Arcueil, de l'Académie des sciences, de la Société philomathique, dans les *Annales de chimie et de physique*, que François Arago et lui rédigèrent de l'année 1816 à l'année 1840. Ses belles leçons ont été recueillies et publiées sous les titres de *Cours de physique* (1827, par M. Gosselin), et de *Cours de chimie* (1828, par M. Gaultier de Claubry). (L. G.)

terrestre ; je dis à son gré, car, ainsi que je l'ai observé plusieurs fois, les insectes et les animalcules infusoires à enveloppe siliceuse sont entraînés encore plus haut par les courants d'air ascendants. Vraisemblablement le vol du Condor dépasse la limite que nous avons trouvée par le calcul. Je me souviens qu'étant sur le Cotopaxi, dans la plaine de pierre ponce appelée Suniguaicu, à 4,411 mètres au-dessus de la mer, je vis un Condor voler à une telle hauteur, qu'il n'apparaissait plus que comme un point noir. Mais quel est le plus petit angle sous lequel on peut distinguer les objets faiblement éclairés ? Leur forme, c'est-à-dire surtout leur étendue en longueur, a une grande influence sur le minimum de cet angle. La transparence de l'air des montagnes est d'ailleurs si grande sous l'équateur, que dans la province de Quito j'ai pu distinguer sans longue-vue le manteau blanc (*poncho*) d'un cavalier à une distance horizontale de 27,330 mètres, c'est-à-dire sous un angle de 13 secondes. C'était mon ami M. Bonpland qui venait de quitter la charmante villa du marquis de Selvaegre, et qui s'avancait le long des flancs noirâtres du volcan de Pichincha. Les paratonnerres, en raison de leur forme mince et allongée, sont visibles à une très-grande distance et sous de très-petits angles, ainsi que l'a déjà remarqué M. Arago.

Ce que j'ai raconté des mœurs du Condor, dans les montagnes de Quito et du Pérou ¹, a été confirmé par

¹ *Observ. de Zoologie*, pp. 26-45.

un voyageur, M. Claude Gay¹, qui a parcouru tout le Chili et a donné la description de ce puissant oiseau dans son *Histoire physique et politique du Chili*. Le Condor, qui, par une singulière analogie avec les Lamas, les Vigognes, les Alpacas et les Guanacos, ne dépasse pas, dans la Nouvelle-Grenade, la limite de l'équateur, s'avance, de l'autre côté de la ligne, jusqu'au détroit de Magellan. Les Condors vivent généralement par couples ou tout à fait solitaires ; néanmoins ils se réunissent en troupes dans le Chili et dans les hautes plaines de Quito, pour attaquer les moutons et les veaux ou pour enlever de jeunes Guanacos (*Guanacillos*). Les ravages qu'ils font chaque année dans les troupeaux de Brebis, de Chèvres et de Bœufs, parmi les Vigognes, les Alpacas et les Guanacos sauvages de la chaîne des Andes, sont très-considérables. Les habitants du Chili prétendent que ce Vautour peut, en état de captivité, endurer un jeûne de quarante jours. Mais, quand il est libre, sa voracité est prodigieuse, et il l'assouvit de préférence sur la chair morte, selon l'usage de tous les Vautours.

La chasse au Condor par le moyen des palissades,

¹ Claude Gay, *Historia física y política de Chile*, Zoologia, 1844, p. 91. — Claude Gay, botaniste et voyageur français, membre de l'Institut, né à Draguignan (Var) en 1800, a parcouru la Grèce et l'Asie Mineure, est parti, en 1828, pour le Chili, a exploré, pendant quinze ans, presque toutes les contrées de l'Amérique du Sud, et est revenu en France en 1842. Il a succédé à M. de Mirbel à l'Académie des sciences. Il a publié en langue espagnole (Paris et Santiago, 1843 à 1851, en 24 vol. in-8°, avec 2 atlas in-4°), l'ouvrage cité par Humboldt. (L. G.)

telle que je l'ai décrite ailleurs, est employée avec succès au Chili comme au Pérou. Avant de prendre son vol, le Condor, alourdi par la chair dont il s'est repu, est obligé de parcourir une certaine distance, les ailes à moitié déployées. On entoure de pieux solides un quartier de Bœuf déjà en voie de putréfaction ; les Condors se pressent en foule dans cette étroite enceinte, et comme l'excès de la nourriture et l'obstacle opposé par les palissades rend leur essor très-difficile, les paysans les tuent à coups de bâton ou s'en emparent en leur jetant des nœuds coulants (lazos). Lorsque fut déclarée pour la première fois l'indépendance politique du Chili, l'image du Condor fut gravée sur la monnaie comme un symbole de force ¹.

Les Gallinazos, beaucoup plus nombreux que les Condors, sont aussi plus utiles dans la grande économie de la nature, pour l'enlèvement ou la destruction des substances animales corrompues et par conséquent pour la purification de l'air auprès des habitations humaines. J'ai vu parfois, dans l'Amérique tropicale, 70 ou 80 Gallinazos amassés autour d'un Bœuf mort, et je puis confirmer, comme témoin oculaire, un fait que les ornithologistes ont eu tort de révoquer en doute, à savoir que l'apparition d'un seul Vautour royal, quoique cet oiseau ne soit pas plus gros que les Gallinazos, suffit pour mettre toute la bande de ceux-ci en fuite. Jamais il ne s'engage de combat ; les Gallinazos, dont une nomenclature malheureusement incertaine a souvent

¹ Claude Gay, *Historia física y política de Chile*, Zoologia, pp. 194-198.

fait confondre deux espèces distinctes, le Cathartes Urubu et le Cathartes Aura ¹, sont frappés d'effroi par l'apparition soudaine et les fières allures du Sarcorampus Papa au brillant plumage. De même que les Égyptiens protégeaient les Percnoptères, si nécessaires pour purger l'air de leur pays, on punit au Pérou le meurtre volontaire des Gallinazos d'une amende qui, selon Gay, monte dans quelques villes jusqu'à 300 piastres. Une singularité remarquable, déjà signalée par don Félix d'Azara ², c'est que le Vautour royal, lorsqu'on l'élève tout jeune, s'attache tellement à son maître, qu'en voyage il suit sa voiture et vole à travers les prairies durant le parcours de plusieurs lieues.

¹ La ressemblance de l'Urubu (*Vultur jota*, *Vultur atratus*) avec le Dindon l'a fait appeler *Gallinaza* par les premiers Espagnols qui le virent en Amérique. Le nom de *Catharte* vient du grec καθάρτις, mot signifiant *qui purifie*, en raison de l'habitude qu'ont ces oiseaux de manger les débris putréfiés et d'assainir ainsi les pays qu'ils habitent. L'Urubu est de la taille d'un petit Dindon et a le plumage d'un noir brillant. Il est très-commun dans les contrées chaudes et tempérées de l'Amérique, particulièrement au Pérou, dont il fréquente les villes et où l'on en défend sévèrement la destruction. L'Aura (*Vultur aura*) est à peu près de la même taille et son plumage est d'un noir roux. On le trouve au Brésil, au Paraguay, dans la Guiane, et aux États-Unis, où il ne dépasse pas la Pensylvanie; on le rencontre moins que l'Urubu dans les lieux habités, quoiqu'il soit aussi assez familier. Bien que paraissant préférer la chair morte à toute autre nourriture, il tue quelquefois des agneaux et s'attaque aux serpents. (L. G.)

² *Voyages dans l'Amérique méridionale*, par Félix d'Azara, publiés par Walkenaër. (L. G.)

DE LA PHYSIONOMIE DES PLANTES.

CHAPITRE III.

PARTICULARITÉS.

SUSPENSION DES FONCTIONS VITALES DANS UN GRAND NOMBRE D'ANIMAUX ¹.

Fontana ² raconte, dans son excellent ouvrage sur le venin des Vipères, qu'au moyen d'une goutte d'eau il parvint à ranimer en deux heures un Rotifère ³ qui

¹ Le lecteur est prié de se reporter à la note 1^{re} du chapitre précédent.

² Fontana (Félix), physiologiste, physicien et naturaliste, né, en 1730, dans le Tyrol, mort en 1805, à Florence, a publié : *Recherches philosophiques sur la physique animale; Recherches sur le venin de la vipère*, Lucques, 1767, etc., etc. Il représenta, avec une merveilleuse exactitude, au moyen de figures de cire colorée, toutes les parties du corps humain. Il a trouvé, sous ce rapport, d'intelligents et habiles imitateurs. (L. G.)

³ Rotifères (de *rota*, roue; *fero*, je porte). Animalcules microscopiques, vivant dans les eaux douces ou entre les mousses humides. Leur corps est fusiforme et peut se contracter en boule; il est muni d'appareils rotateurs qui agissent comme les roues d'un bateau à vapeur. Une des propriétés les plus curieuses de ces animalcules, c'est la faculté qu'ils ont de recommencer en quelque sorte à vivre après avoir été en apparence complètement desséchés par l'ardeur du soleil sur les toits, entre les touffes de mousses qui revivent également chaque fois que la saison est pluvieuse, et dans le sable

depuis deux ans et demi était immobile et desséché¹.

Depuis que les observations sont devenues plus attentives, et qu'on en soumet le résultat à une critique plus sévère, ce que l'on appelle la révivification des Rotifères a été l'objet de discussions animées. Baker² dit avoir réveillé, en 1771, des Anguillules du blé niellé que Needham³ lui avait remises en 1744. François Bauer a vu remuer, après l'avoir humecté, son *Vibrio tritici* qui était desséché depuis quatre ans. Un observateur très-exact et très-expérimenté, Doyère⁴, tire de

des gouttières. Ce fut Spallanzani qui constata le premier ce fait, confirmé depuis par MM. Schultz, Doyère, etc. Leuwenhoeck observa le premier les animalcules dont il est question et qu'il appela *Animalcula binis rotulis*. Fontana les nomma Rotifères, et ce nom a été accepté par Spallanzani, Cuvier et par Ehrenberg qui fixa définitivement leurs caractères et les groupa en plusieurs genres. (L. G.)

¹ Voyez, sur l'action de l'eau, Humboldt : *Essais sur l'irritabilité des fibres nerveuses et musculaires (Versuche über die gereizte Muskel- und Nervenfasern)*, t. II, p. 250.

² Baker (Henri), micrographe anglais, mort en 1774, avait épousé la fille du célèbre Daniel de Foë, auteur de *Robinson Crusoe*. Son principal ouvrage est le *Microscope mis à la portée de tout le monde*, qui fut traduit en français, par le P. Pezenas, en 1754. Il s'occupa aussi d'antiquités, de philosophie, et enseigna aux sourds et aux muets l'art de se faire comprendre. (L. G.)

³ Needham (Jean Tuberville), prêtre catholique, physicien, naturaliste et micrographe anglais, né à Londres, en 1713, mort à Bruxelles, en 1781, après avoir habité Paris. Ses études microscopiques le conduisirent à se montrer partisan de la génération spontanée. Son ouvrage intitulé : *New microscopical discoveries (Nouvelles observations microscopiques)* fut traduit par Lavirotte, Paris, 1750, in-8°. Il a publié aussi des notes sur les recherches microscopiques de Spallanzani, que l'on trouve à la suite de l'ouvrage de cet auteur. (L. G.)

⁴ Doyère (Louis), naturaliste français, né dans le département du Calvados, en 1811, a publié d'excellents écrits sur l'agriculture, sur

ses belles expériences les conclusions suivantes dans son *Mémoire sur les Tardigrades* ¹ : les Rotifères peuvent revivre, c'est-à-dire revenir de l'état d'inertie à l'état de mouvement, même après avoir été préalablement refroidis jusqu'à 19°,2 Réaumur, ou chauffés à 36°. Ils conservent la propriété d'être ranimés, après avoir passé dans du sable sec par une température de 56°,4 de chaleur ; mais ils perdent cette propriété et demeurent immobiles pour toujours, lorsqu'ils ont été exposés à une chaleur de 44° seulement dans du sable humide. Une dessiccation de vingt-huit jours dans l'espace vide du baromètre, même avec l'adjonction du chlorure de chaux ou de l'acide sulfurique, n'empêche pas ces animalcules de revenir à la vie.

Doyère a vu se ranimer lentement des Rotifères desséchés à nu, c'est-à-dire sans l'emploi du sable, ce dont Spallanzani ² avait nié la possibilité. « Toute dessiccation faite à la température ordinaire pourrait souffrir des objections auxquelles l'emploi du vide sec

l'entomologie, sur l'ostéologie. Il a occupé plusieurs chaires importantes en qualité de professeur. (L. G.)

¹ Inséré aux *Annales des Sciences naturelles*, t. XIV, XVII et XVIII.

² Spallanzani (Lazare), philosophe, linguiste, mathématicien, physicien et surtout fameux naturaliste et micrographe italien, né près de Modène, en 1729, mort en 1799. Le monde savant lui est redevable de nombreuses et importantes découvertes et de recherches d'un intérêt toujours actuel. Spallanzani était partisan du système des germes préexistants. On compte parmi ses ouvrages : *Observations microscopiques sur le système de la génération de Needham et de Buffon*, Modène, 1767, in-8° ; *Opuscules de physique animale et végétale*, Modène, 1769, 2 vol. in-4° ; *Mémoire sur la respiration*, Milan, 1803, 2 vol. in-8° ; des *Animalcules infusoires*, dans le *Giornale d'Italia*, Venise, 1767, t. III ; etc., etc. (L. G.)

n'eût peut-être pas complètement répondu. Mais en voyant les Tardigrades périr irrévocablement à une température de 44°, si leurs tissus sont pénétrés d'eau, tandis que, desséchés, ils supportent sans périr une chaleur qu'on peut évaluer à 96° Réaumur, on doit être disposé à admettre que la révivification n'a dans l'animal d'autre condition que l'intégrité de composition et de connexion organiques. »

Les spores, germes ou cellules reproductrices des plantes cryptogames, comparées par Kunth ¹ aux bulbilles, espèces de bourgeons qui servent à propager certaines plantes phanérogames, conservent aussi leur force végétative sous la plus haute température. D'après les dernières recherches de M. Payen ², les sporules d'un petit champignon, l'*Oidium aurantiacum*, qui

¹ Kunth (Charles-Sigismond), célèbre botaniste allemand, protégé, ami et collaborateur des plus assidus d'Alexandre de Humboldt, né à Leipzig en 1788, mort en 1850. Humboldt l'amena, en 1813, à Paris, où il resta jusqu'en 1819, occupé à travailler au *Nova Genera et Species plantarum quas in peregrinatione ad plagam æquinoc-tialem orbis novi collegerunt Bonpland et Humboldt*. Kunth a aussi continué les travaux de Bonpland sur les *Mélastomées* et sur les *Plantes équinoxiales*. Il a donné un *Manuel de botanique*, des *Instructions pour faire connaître les plantes reçues dans la pharmacopée prussienne*; la *Science de la botanique*, etc., etc. (L. G.)

² Payen (Anselme), chimiste français, membre de l'Académie des sciences, né à Paris en 1795, est un des hommes de ce siècle qui ont fait faire le plus de progrès à la chimie appliquée à l'industrie et à l'agriculture. On a de lui, entre autres ouvrages estimés : *Cours de chimie appliquée* (1847); *Mémoires sur les développements des végétaux* (1844, in-4°, avec planches); *Manuel du cours de chimie organique appliquée aux arts industriels et agricoles* (1841-1843); *Précis de chimie industrielle* (2 vol. avec atlas); etc., etc.

revêt la mie de pain d'une espèce de duvet rougeâtre, ne perdent pas leur vertu fécondante, même quand, avant de le semer sur de la mie fraîche, on expose ce champignon, dans des tuyaux fermés, à une température de 67 à 78°, durant une demi-heure. Le *Monas prodigiosa*, nouvellement découvert, et qui produit des taches couleur de sang dans les substances farineuses, ne peut-il pas avoir été mêlé à ces champignons?

Ehrenberg a exposé, dans son grand ouvrage sur les Infusoires, l'histoire la plus complète des travaux auxquels a donné lieu la prétendue révivification des Rotifères. Il croit que, malgré tous les moyens de dessiccation, il subsiste encore dans l'animalcule qui a l'apparence de la mort quelque reste d'humidité organique. Il combat l'hypothèse de la vie latente : « La mort, dit-il, n'est pas la suspension, c'est l'absence même de la vie. »

Le sommeil hivernal de certains animaux à sang chaud ou à sang froid, c'est-à-dire, d'une part, des Loirs et des Marmottes, auxquelles il faut joindre les Hironnelles de rivage (*Hirundo riparia*), d'après le témoignage de Cuvier¹, de l'autre, des Grenouilles et des Crapauds, est un exemple de la diminution, sinon de l'entière suspension des fonctions vitales. Les Grenouilles; tirées de leur engourdissement par l'effet de la chaleur, peuvent rester sous l'eau, sans être asphyxiées, un temps huit fois plus considérable qu'à l'époque de l'accouplement. Lorsque la sensibilité est

¹ *Règne animal*, 1829, t. I, p. 396.

restée longtemps engourdie, les fonctions respiratoires des poumons paraissent pendant quelque temps encore avoir moins besoin d'être exercées. La submersion des Hironnelles de rivage dans les marais durant la saison d'hiver, phénomène qui semble hors de doute, est d'autant plus surprenante que, dans la classe des oiseaux, les fonctions respiratoires sont singulièrement énergiques. Lavoisier a constaté ¹ que deux Moineaux, en l'état ordinaire, consomment, durant le même espace de temps, autant d'air pur qu'un Cochon d'Inde. Il paraît, au reste, que l'engourdissement hivernal des Hironnelles de rivage n'a été observé que dans quelques individus et non dans l'espèce tout entière ².

De même que l'abaissement de la température dans la zone glaciale détermine chez quelques animaux ce qu'on appelle le sommeil d'hiver, les contrées brûlantes des tropiques présentent un phénomène analogue dont on n'a pas tenu assez de compte, et que j'ai appelé (dans ma *Relation historique*) sommeil d'été. La sécheresse et l'élévation constante de la température contribuent, aussi bien que le froid de l'hiver, à engourdir l'activité vitale. L'île de Madagascar, si l'on excepte une très-petite partie de la pointe méridionale,

¹ *Mémoires de Chimie*, t. I, p. 119. — Lavoisier (Antoine-Laurent), célèbre chimiste français, membre de l'Académie des sciences, né à Paris en 1743, guillotiné, pendant la Terreur, le 8 mai 1794. Il fut, avec Guyton de Morveau, le créateur, pour la chimie, d'une nouvelle nomenclature qui devait changer la face de cette science. Il est auteur d'un *Traité élémentaire de chimie* (1789, 2 vol. in-8°); des *Mémoires de physique et de chimie* publiés par sa veuve), etc.

(L. G.)

² Milne Edwards, *Éléments de Zoologie*, 1834, p. 543.

est située tout entière sous la zone torride; et ainsi que l'a déjà observé Bruguière, les Tenrecs échiniformes (*Centenes Illiger*), dont une espèce, le *Centenes ecaudatus*, a été introduite dans l'île de France, par 20° 9' de latitude, passent les grandes chaleurs à dormir. Desjardins prétend, il est vrai, que l'époque de leur sommeil est, dans l'hémisphère austral, la saison d'hiver; mais, sous des latitudes où la température moyenne du mois le plus froid de l'année est de trois degrés plus élevée que celle du mois le plus chaud à Paris, on ne peut appeler sommeil d'hiver l'engourdissement trimestriel dans lequel le Tenrec est plongé.

C'est de la même manière que le Crocodile dans les llanos de Vénézuëla, les Tortues d'eau ou de terre sur les bords de l'Orénoque, le gigantesque Boa et plusieurs petites espèces d'Ophidiens demeurent immobiles et engourdis sous la terre desséchée, pendant la saison des chaleurs. Le missionnaire Gilij rapporte que lorsque les naturels vont à la recherche des Tortues de terre nommées Terekai, qui s'enfoncent à 41 ou 43 centimètres de profondeur dans la vase durcie des marais, ils sont souvent mordus par des Serpents blottis sous la terre avec les Tortues.

Un excellent observateur, le docteur Peters, à son retour de son voyage aux côtes de l'Afrique orientale, m'écrivit ce qui suit : « Je n'ai pu, dans mon court séjour à Madagascar, recueillir aucun détail certain sur les Tenrecs; en revanche, je sais positivement que dans la partie de l'Afrique orientale, où j'ai passé plusieurs années, il y a plusieurs espèces de tortues, les

Pentonyx et les Trionychidies, qui demeurent sans nourriture et ensevelies dans la terre desséchée durant toute la saison des chaleurs. Le Lépidosiren se tient aussi, depuis le mois de mai jusqu'au mois de décembre, immobile et roulé sur lui-même dans la terre pétrifiée des marais. »

Ainsi, nous voyons que l'affaiblissement de certaines fonctions vitales se produit chez plusieurs classes d'animaux très-différentes, sans que, chose étonnante, des espèces analogues et appartenant à la même famille soient soumises au même engourdissement. Le Glouton du nord (*Gulo*), quoique voisin du Blaireau (*Meles*), ne dort pas comme lui dans l'hiver; tandis que, selon la remarque de Cuvier, un loir du Sénégal (*Myoxus Coupeii*), animal qui, sous les tropiques, n'était jamais tombé en léthargie, s'endormit dès l'entrée de l'hiver, la première année de son arrivée en Europe. L'affaiblissement des fonctions organiques et de l'activité vitale passe par différentes gradations, selon qu'il s'étend au phénomène de la nutrition, à celui de la respiration et au mouvement des muscles, ou qu'il atteint le cerveau et l'ensemble du système nerveux. Le sommeil solitaire de l'Ours et celui du Blaireau ne sont accompagnés d'aucun engourdissement; c'est pour cela que leur réveil est si facile, et, ainsi qu'on me l'a souvent raconté en Sibérie, si dangereux pour les chasseurs et pour les paysans. L'étude des diverses gradations et l'enchaînement des phénomènes nous font remonter à ce qu'on appelle la *vita minima* des organismes microscopiques qui tombent quelquefois

des brouillards météoriques de l'Atlantique avec des ovaires de couleur verdâtre, et tout prêts à se diviser spontanément. La révivification apparente des Rotifères et des Infusoires à enveloppe siliceuse n'est que le renouvellement des fonctions vitales longtemps paralysées; c'est le réveil d'une existence qui n'a jamais été complètement éteinte. Les phénomènes physiologiques ne peuvent être bien compris qu'à la condition de les suivre par toute la série des modifications qui offrent entre elles quelque analogie.

DE LA PHYSIONOMIE DES PLANTES.

CHAPITRE IV.

PARTICULARITÉS.

RÔLE DES INSECTES AILÉS DANS LA FÉCONDATION DES PLANTES.

Autrefois on attribuait principalement au vent la fécondation des fleurs unisexuelles. Kœlreuter ¹, et surtout Sprengel ², ont démontré que les Abeilles, les

¹ Kœlreuter (Joseph-Théophile), médecin et botaniste allemand, né en 1733, mort en 1806, s'est fait un nom surtout par ses expériences sur la reproduction des végétaux, particulièrement sur la génération des végétaux hybrides, étude si difficile et si minutieuse que M. Charles Naudin a depuis fait considérablement progresser. Kœlreuter a publié, entre autres ouvrages : *Le mystère de la cryptogamie dévoilé (Das entdeckte Geheimniss der Cryptogamie, Carlsruhe, 1777, in-8°)*; *Compte rendu de quelques expériences et observations sur le sexe des plantes (Vorläufige Nachricht von einigen das Geschlecht, etc., Leipzig, 1761-1776)*. (L. G.)

² Sprengel (Charles), agronome allemand, né près de Hanovre, en 1787. Entre autres ouvrages, il a publié la *Chimie des agriculteurs (Chemie für Landwirthe, 1831-32)*; la *Science du terrain (die Lehre vom Boden, 1844)*; *Expériences de la culture générale et spéciale (Erfahrungen im Gebiete der allgemeinen und speciellen*

Guêpes et une foule d'insectes ailés jouent dans cette opération le rôle principal. Je dis seulement le rôle principal, car l'opinion qu'aucune plante unisexuelle ne peut être fécondée sans l'intervention de ces petits animaux me paraît contraire aux lois de la nature, comme l'a très-bien démontré Willdenow ¹. Il n'est pas moins vrai que la dichogamie, les taches colorées qui marquent la présence des nectaires (*maculae indicantes*), et la fécondation par les insectes, sont des phénomènes généralement inséparables ².

La croyance, souvent exprimée depuis Spallanzani, que le Chanvre commun (*Cannabis sativa*), plante dioïque importée de Perse en Europe, produit des graines parfaites sans le voisinage des étamines, a été

Pflanzencultur, 1847-52). Il publie mensuellement, depuis 1840, un *Journal universel d'agriculture*. (L. G.)

¹ *Principes de botanique et de physiologie végétale (Grundriss der Kräuterkunde*, etc., 4^e édit. Berlin, 1805). — Willdenow (Charles-Louis), célèbre naturaliste allemand, né en 1765, mort en 1812, est un des hommes qui ont fait faire le plus de progrès à la botanique. Ses nombreux écrits, souvent cités, font autorité dans la science. (L. G.)

² Auguste de Saint-Hilaire, *Leçons de Botanique*, 1840, p. 565-571. — Augustin-François-César Prouvensal de Saint-Hilaire, plus connu sous les noms d'Auguste de Saint-Hilaire, botaniste et voyageur français, membre de l'Académie des sciences, né en 1799, a publié de nombreux ouvrages, opuscules et mémoires de botanique, entre autres : *Flora Brasiliæ meridionalis*, en collaboration avec Adrien de Jussieu et Jacques Cambessèdes; *Plantes usuelles des Brésiliens*; *Histoire des plantes les plus remarquables du Brésil et du Paraguay*; *Voyages dans les provinces de Rio de Janeiro et de Minas-Geraes*, etc., etc. Ce naturaliste, pendant six années et sur un espace d'environ 2,500 lieues, a parcouru les provinces du Brésil, et d'autres contrées de l'Amérique du Sud. (L. G.)

victorieusement réfutée par des observations plus récentes. On a reconnu auprès de l'ovaire, après que les graines sont poussées, des anthères à l'état de rudiment, qui peuvent donner quelques grains de poussière fécondante. Cet hermaphroditisme se rencontre fréquemment dans toute la famille des Urticées; mais un petit arbuste de la Nouvelle-Hollande, le Cœlébogyne de Smith, présente dans les serres de Kew un phénomène inexpliqué jusqu'ici. Cette plante phanérogame produit en Angleterre des graines parfaites, sans offrir aucune trace d'organes mâles, et sans l'introduction bâtarde d'un pollen étranger. « Un genre d'Euphorbiacées, assez nouvellement décrit, mais cultivé cependant depuis plusieurs années dans les serres d'Angleterre, le Cœlébogyne, y a plusieurs fois fructifié, et ses graines étaient évidemment parfaites, puisque non-seulement on y a observé un embryon bien constitué, mais qu'en le semant, cet embryon s'est développé en une plante semblable. Or, les fleurs sont dioïques. On ne connaît et ne possède pas, en Angleterre, de pieds mâles, et les recherches les plus minutieuses faites par les meilleurs observateurs n'ont pu jusqu'ici faire découvrir la moindre trace d'anthères ou seulement de pollen. L'embryon ne venait donc pas de ce pollen, qui manque entièrement; il a dû se former de toute pièce dans l'ovule. » Ainsi s'exprime un botaniste éminent, M. Adrien de Jussieu¹, dans son *Cours élémentaire de Botanique*.

¹ Adrien de Jussieu, naturaliste français, né à Paris en 1797 d'une famille qui avait déjà donné plusieurs grands botanistes à la France,

Afin d'obtenir de nouveaux éclaircissements sur un phénomène physiologique aussi important et tout à fait isolé, je m'adressai à mon jeune ami M. Joseph Hooker¹, qui, de retour du voyage qu'il avait fait avec M. James Ross² au pôle antarctique, venait de se joindre à la grande expédition ayant pour but d'explorer l'Himalaya thibétain. M. Hooker m'écrivit en

remplaça son père (Antoine-Laurent de Jussieu) comme professeur au Muséum d'histoire naturelle de Paris, fut nommé membre de l'Académie des sciences, et mourut en 1853, laissant plusieurs ouvrages estimés, entre autres : *Monographie générale des Rutacées* (1825); *Mémoire sur le groupe des Méliacées* (1830); *Monographie des Malpighiacées*, son œuvre capitale, dans les *Archives du Muséum d'histoire naturelle*; *Traité élémentaire de botanique*.

(L. G.)

¹ Hooker (Joseph-Dalton), médecin et botaniste anglais, né en 1816 (fils de sir William-Jakson Hooker, mort en 1857, célèbre botaniste lui-même), accompagna, en qualité de naturaliste, de 1839 à 1843, le capitaine James Ross dans son expédition au pôle arctique, et publia, comme conséquence de sa participation à ce voyage, la *Flore antarctique* (Londres, 1845-1848, 2 vol.); il ajouta à cet ouvrage, en 1852, la *Flore de la Nouvelle-Zélande* (1852). En 1847, il entreprit un voyage scientifique dans l'Inde et pénétra dans le Thibet, où il découvrit un grand nombre de plantes nouvelles. A la suite de ce nouveau voyage, il publia : *Rhododendrons de l'Himalaya* (Londres, 1849-1851); *Himalayan journals*; *l'illustration of Himalayan plants*; on a encore de lui la *Flore Tasmanique* (*Flora Tasmanica*). (L. G.)

² Ross (James-Clark), navigateur, physicien et naturaliste anglais, né à Londres en 1800, neveu du célèbre amiral et navigateur sir John Ross, qu'il accompagna dans ses expéditions; il fut aussi le compagnon d'explorations et de dangers de sir Ed. Parry. Il a lui-même commandé en chef plusieurs expéditions scientifiques, entre autres celle que proposa, en 1839, la Société royale de Londres, pour visiter les parages du pôle antarctique. Il découvrit dans l'Océan, en 1841, une terre qu'il nomma Victoria, et qui renfermait un volcan haut de 3,800 mètres. (L. G.)

arrivant à Alexandrie, vers la fin de décembre 1847, avant de s'embarquer pour Suez : « Notre Cœlébogyne fleurit toujours à Kew, chez mon père, comme dans les jardins de la *Société d'horticulture (Horticultural Society)*. Ses graines viennent régulièrement à maturité. Je l'ai souvent examiné avec attention; mais je n'ai jamais pu trouver de traces de l'introduction de boyaux polliniques dans les stigmates, ni de la présence de ces tubes dans le style ou dans le micropyle. Dans mon herbier, les fleurs mâles sont enveloppées de petits chatons. »

DE LA PHYSIONOMIE DES PLANTES.

CHAPITRE V.

PARTICULARITÉS.

DE LA PHOSPHORESCENCE DE LA MER.

La phosphorescence de l'Océan est un admirable spectacle qui excite toujours l'étonnement, bien que pendant des mois entiers on puisse le voir se reproduire toutes les nuits. Sous toutes les zones, la mer jette une lueur phosphorescente; mais celui qui n'a pas observé ce phénomène sous les régions tropicales, et particulièrement dans la mer du Sud, n'a qu'une idée très-imparfaite de sa magnificence. Lorsqu'un vaisseau de ligne, poussé par un vent frais, fend la vague écumante, le voyageur ne peut se rassasier du spectacle que présente le choc des flots. Chaque fois que le flanc nu du navire s'élève hors de l'eau, des flammes rouges ou bleues jaillissent de la quille comme

des éclairs. On ne saurait retracer non plus l'admirable aspect qu'offrent les mers des tropiques, lorsque des troupes de Dauphins s'y ébattent par une nuit obscure. Partout où, rangés en longues files, ces Cétacés brisent, dans leurs évolutions, l'écume des flots, leur passage est marqué par des étincelles et par une lumière intense. J'ai joui de ce coup d'œil pendant des heures entières dans le golfe de Cariaco, entre Cumana et la presqu'île de Maniquarez.

Le Gentil et J. Reinhold Forster ont considéré ces flammes comme produites par le frottement électrique de l'eau contre les parois des navires. Mais, dans l'état actuel de la physique, une pareille explication ne peut plus être admise¹.

Il y a peut-être dans le domaine de l'observation naturelle peu de questions qui aient été plus débattues que la phosphorescence de la mer. Tout ce qu'actuellement on sait de positif sur ce point se réduit aux simples faits qui suivent : Il existe plusieurs espèces de Mollusques phosphorescents, tels que le *Nereis noctiluca*, le *Medusa pelagica*, var. β , et le *Monophora noctiluca*, animal semblable à une outre et découvert dans

¹ L. R. Forster, *Bemerkungen auf seiner Reise um die Welt*, 1783, p. 57; Le Gentil, *Voyage dans les mers de l'Inde*, 1779, t. I, p. 685-698). — Le Gentil de la Galaisière, voyageur et astronome français, membre de l'Académie des sciences, né à Coutances, en 1723, mort en 1792 — Forster (J. Reinhold), voyageur et naturaliste, né en Prusse, en 1729, mort en 1798, s'embarqua avec le célèbre Cook, en 1772, pour faire un voyage autour du monde dont il publia, contrairement à sa parole, la relation, en l'attribuant à Jean-George-Adam Forster, son fils, qui était aussi de l'expédition.

l'expédition de Baudin ¹. Tous ces Mollusques réparent à volonté pendant leur vie une lueur pâle tirant sur le bleu ². La phosphorescence de la mer est produite en partie par ces espèces de flambeaux vivants, en partie par des fibres et membranes organiques que laisse subsister la décomposition de ces animaux. La première cause est incontestablement la plus ordinaire et la plus générale. A mesure que les voyageurs appliqués à l'observation de la nature ont été mieux secondés par leurs instruments, et ont apporté à leurs expériences en même temps plus d'ardeur et plus de sûreté, on a vu s'accroître dans nos systèmes zoologiques le nombre des Mollusques et des Infusoires auxquels on a reconnu la faculté de dégager une lumière phosphorescente, soit par l'effet de leur simple volonté, soit à la suite de sollicitations extérieures.

La phosphorescence de la mer, en tant qu'elle est due à des êtres vivants, est produite par les Acalèphes qui comprennent, dans la classe des Zoophytes, les familles des Méduses et des Cyanées, par quelques Mollusques et une quantité innombrable d'Infusoires. Parmi les petits Acalèphes (Orties de mer) le *Mamma-*

¹ Il s'agit ici du voyage à la Nouvelle-Hollande des corvettes *le Géographe* et *le Naturaliste*, en 1800, sous la conduite des capitaines Baudin (Nicolas) et Hamelin (Emmanuel).

² Forskal (Pierre, naturaliste suédois, né en 1736, mort en 1763), *Fauna Ægyptiaco-Arabica, s. descriptiones Animalium quæ in itinere Orientali observavit*, 1775, p. 109; Bory de Saint-Vincent (le colonel J. B. M. G., membre libre de l'Académie des sciences, né en 1780, à Agen, mort en 1846), *Voyage dans les Iles des mers d'Afrique*, 1804, t. I, p. 107, pl. VI.

ria scintillans offre, pour ainsi dire, le magnifique spectacle d'un ciel étoilé, qui se réfléchit dans la mer. Cet animalcule égale tout au plus, à l'époque de son entière croissance, la grosseur d'une tête d'épingle. Michaelis, professeur à Kiel, a le premier constaté l'existence d'Infusoires luisants à enveloppe siliceuse. Il a observé la lumière étincelante que jettent le *Peridinium*, animalcule cilié, le *Prorocentrum micans* ou la Monade cuirassée, et le Rotifère qu'il a nommé *Synchata baltica*¹. Depuis, Focke a retrouvé le même *Synchata baltica* dans les lagunes de Venise.

Mon célèbre ami et mon compagnon de voyage en Sibérie, M. Ehrenberg, est parvenu à conserver vivants à Berlin, pendant près de deux mois, des Infusoires phosphorescents de la Baltique. Je les ai vus à l'aide du microscope, en 1832, étinceler dans un lieu sombre, au milieu d'une goutte d'eau de mer. Quand ces Infusoires, dont les plus gros avaient un huitième, les plus petits un quarante-huitième ou même un quatre-vingt-seizième de ligne, étaient épuisés et ne jetaient plus de lumière, il suffisait, pour leur rendre leur faculté phosphorescente, de les exciter au moyen de quelque acide ou de mêler un peu d'alcool à l'eau de mer.

En filtrant à plusieurs reprises de l'eau de mer fraîchement puisée, Ehrenberg a obtenu un liquide dans lequel se trouvaient concentrés un plus grand nombre d'animalcules lumineux². Cet observateur pénétrant a

¹ Michaelis, *über das Leuchten der Ostsee bei Kiel*, 1830, p. 17.

² *Abhandlungen der Akademie der Wissenschaften zu Berlin aus dem Jahr 1833*, p. 307; 1834, pp. 537-575; 1838, p. 45 et 258.

trouvé que les organes à l'aide desquels le Photocharis fait jaillir des éclairs, soit spontanément, soit à la suite de sollicitations étrangères, offrent une structure cellulaire, et se composent à l'intérieur d'une substance gélatineuse qui les fait ressembler aux organes électriques des Gymnotes et des Torpilles. Lorsqu'on irrite les Photocharis, on voit poindre à chaque cil des étincelles qui grandissent peu à peu et qui illuminent le cil tout entier. Ce feu vivant finit même par envahir aussi le dos de ces animalcules, semblables aux Néréides, de telle sorte qu'on les prendrait, à travers un microscope, pour des fils de soufre enflammés et jetant une lumière d'un jaune verdâtre. Dans l'*Oceania* (*Thaumantias* ¹) *hemisphaerica*, et c'est là un fait digne de remarque, les étincelles, par leur nombre et leur position, répondent exactement aux organes ou aux cirres plus développés qui alternent avec eux. L'apparition de cette couronne ignée est un acte vital, et, pour parler d'une manière plus générale, le développement de la lumière est un phénomène organique qui se produit chez les animalcules infusoires comme une étincelle passagère et isolée, mais qui se renouvelle après un court intervalle de repos ².

D'après ces conjectures, les animaux lumineux de l'Océan révèlent chez d'autres classes d'animaux, tels que les Poissons, les Insectes, les Mollusques et les

¹ *Thaumantias* (de θαῦμα, miracle), genre de Méduses établi par Eschscholtz, en 1829, dans sa famille des Océanides. (L. G.)

² Ehrenberg, *über das Leuchten des Meeres*, 1836, pp. 110, 158, 160 et 163.

Acalèphes, l'existence d'un phénomène vital électromagnétique d'où nait la lumière. La sécrétion du fluide lumineux que quelques animaux répandent et qui continue à briller alors même que l'organisme vital a cessé d'agir, par exemple chez les Lampyrides, les Élatérides, les Vers luisants d'Allemagne et d'Italie et, dans l'Amérique méridionale, chez le Cucuyo de la canne à sucre, est-elle la conséquence de la première décharge électrique, ou bien ne dépend-elle que d'une combinaison chimique? La phosphorescence des insectes entourés d'air a sans doute une autre cause physiologique que celle des animaux aquatiques, des Poissons, des Méduses et des Infusoires. Il faut que les petits Infusoires qui vivent dans l'eau salée, douée d'une grande puissance conductrice, possèdent une faculté extraordinaire de tension électrique, pour éclairer l'eau d'une lumière aussi intense. Ils traversent, comme la Torpille, les Gymnotes et le Silure électrique du Nil, les couches d'eau qui les enveloppent, tandis que les poissons électriques qui décomposent l'eau, et peuvent, à l'aide de la chaîne galvanique, communiquer leur puissance magnétique à des aiguilles d'acier, ainsi que je l'ai démontré, il y a un demi-siècle, et que John Davy l'a confirmé depuis, ne peuvent faire passer de lumière à travers la couche d'eau la plus mince ¹.

¹ Humboldt, *Expériences sur le Galvanisme*, t. I, p. 438-441 de la traduction française; *Observations de Zoologie et d'Anatomie comparée*, t. I, p. 84; Davy, *Philosophical Transactions for the year 1834*, 2^e part., p. 515-517.

Les considérations qui précèdent nous portent à croire que c'est partout le même principe qui agit : dans les plus petits êtres organisés que l'œil nu ne peut apercevoir, dans les Infusoires qui font resplendir la mer d'une phosphorescence lumineuse, dans les Gymnotes qui livrent à leurs ennemis des combats acharnés, de même que dans le nuage d'où s'échappe la foudre et dans la lumière terrestre ou polaire, c'est-à-dire dans les éclairs magnétiques qui sillonnent un ciel serein, phénomène qui résulte d'une tension extraordinaire à l'intérieur de notre planète, et que la déviation subite de l'aiguille aimantée annonce plusieurs heures d'avance ¹.

Quelquefois, même avec le secours des instruments les plus énergiques, on n'aperçoit aucun animal dans l'eau phosphorescente, et, cependant, partout où les flots heurtent contre un corps dur et se brisent en écumant, partout où l'eau est seulement agitée, on en voit sortir une lueur semblable à un éclair. Ce phénomène est sans doute occasionné par les détritux des Mollusques morts qui sont disséminés dans la mer en quantité innombrable. Si on fait filtrer de l'eau phosphorescente à travers un tissu très-serré, ces filaments et ces membranes forment un dépôt, et apparaissent comme autant de points lumineux. Quand nous nous baignions à Cumana, dans le golfe de Cariaco, et que nous nous promenions, par une belle soirée, sur le rivage solitaire, quelques parties de notre corps bril-

¹ Voyez la lettre de Humboldt à l'éditeur des *Annalen der Physik und Chemie*, t. XXXVII, 1836, p. 242-244.

laient encore d'une lueur phosphorescente. Des fibres luisantes et des membranes organiques s'étaient attachées à notre peau, et leur éclat ne s'éteignait qu'au bout de quelques minutes. Telle est l'énorme multitude des Mollusques qui peuplent toutes les mers tropicales, qu'il ne faut pas s'étonner peut-être si l'eau de mer reluit même dans les endroits où l'on ne distingue aucun filament. La décomposition infinie que subit la masse morte des Dagyses et des Méduses, peut faire regarder la mer comme un fluide gélatineux, qui répugne à l'homme, mais qui sert d'aliment à un grand nombre de poissons. Lorsqu'on frotte une planche avec quelque partie d'une Méduse hysocelle, et que l'endroit frotté a déjà cessé de luire, on n'a pour faire reparaitre la phosphorescence qu'à passer la main sèche sur le bois. En naviguant vers l'Amérique méridionale, il m'arriva plusieurs fois de poser des Méduses sur un plat d'étain; quand je frappais ce plat avec un autre métal, les moindres vibrations de l'étain suffisaient pour faire reluire ces Acalèphes. Quel est dans ce cas l'effet du choc et des vibrations? La température en est-elle momentanément augmentée? De nouvelles surfaces se présentent-elles à la suite de ce dérangement; ou bien le choc donne-t-il passage à quelque fluide, tel que du gaz hydrogène phosphoré, qui s'enflamme dès qu'il entre en contact avec l'oxygène de l'atmosphère ou de l'air contenu en solution dans l'eau de mer et qui entretient la respiration des Mollusques? Ce dégagement de la lumière par l'effet du choc est surtout sensible dans une mer

clapoteuse, lorsque les vagues se heurtent en sens contraire.

J'ai vu la mer reluire sous les tropiques par les temps les plus différents, mais surtout à l'approche des orages ou quand l'air était étouffant et le ciel chargé de nuages épais. La chaleur et le froid paraissent n'avoir que peu d'influence sur ce phénomène, car il se produit parfois avec une grande intensité sur le banc de Terre-Neuve, par les hivers les plus rigoureux. Souvent il arrive que, dans des circonstances extérieures en apparence identiques, la mer est très-brillante une nuit et ne l'est pas du tout la nuit suivante. Ces différences tiennent-elles à l'état de l'atmosphère, ou sont-elles l'effet du hasard, qui fait que l'on navigue sur des mers plus ou moins imprégnées de substances gélatineuses? Peut-être les animacules luisants ne montent-ils en grand nombre à la surface de la mer que dans de certaines conditions atmosphériques. On s'est demandé pourquoi l'on ne voit jamais resplendir l'eau douce de nos marais, quoiqu'elle soit remplie de Polypes. Il paraît que chez les animaux et chez les plantes, un mélange particulier de substances organiques est nécessaire pour que la lumière se produise. On a reconnu que le bois de saule reluit plus souvent que le bois de chêne. En Angleterre on est parvenu à faire reluire de l'eau de mer en y versant de la saumure de hareng. On peut d'ailleurs se convaincre facilement par des expériences galvaniques que la phosphorescence des animaux vivants est due à l'irritabilité des nerfs. J'ai tiré une

lumière très-vive d'un *Elater noctilucus* qui était mourant, en touchant le ganglion d'une de ses pattes antérieures avec du zinc et de l'argent. Quelquefois aussi les Méduses répandent une lueur plus forte au moment où l'on ferme la chaîne galvanique ¹.

¹ On peut, pour ajouter à ce qui a été dit (dans le chapitre 1^{er} de ce livre) sur le développement énorme que prend la masse des animalcules infusoires et sur leur puissance prolifique, consulter Ehrenberg (*Infusionsthierchen*) : « La voie lactée des plus petits organismes traverse, dit-il, les genres Monas, Vibrio et Bacterium. La Monade n'a souvent que $\frac{1}{3000}$ de ligne. »

DE LA PHYSIONOMIE DES PLANTES.

CHAPITRE VI.

PARTICULARITÉS.

LITHOPHYTES AGRÉGÉS. — LEUR RÔLE DANS LA GÉOGRAPHIE DES PLANTES.

Selon Linné¹ et Ellis², les polypiers de certains Zoo-phytes calcaires, parmi lesquels on distingue surtout comme constructeurs de coraux les Madrépores, les Méandrines, les Astrées et les Pocillopores, sont habi-

¹ Est-il besoin de dire ce que fut Linné? Il est des hommes comme Linné, Buffon, Cuvier, Humboldt, etc., dont il n'est pas nécessaire de rappeler la vie et les écrits, tout le monde les connaissant à un plus ou moindre degré. Bornons-nous à dire ici que Charles Linné ou Linnée, l'un des plus grands naturalistes que le monde ait produits, naquit en Suède, en 1707, et y mourut en 1778.

² John Ellis, négociant et naturaliste anglais, membre de la Société royale de Londres, mort en 1776, fut le correspondant de Linné, rassembla une collection considérable de coraux, et contribua puissamment à établir que ces derniers ne sont pas des végétaux. Il a laissé, entre autres ouvrages : *The natural history of many curious and uncommon zoophytes*, ouvrage posthume, publié, en 1756, par Banks et Solander; *Essay toward a natural history of corallines* (1754; traduit en français par Allamand, 1756), etc., etc. (L. G.)

tés intérieurement et extérieurement par des animalcules que l'on a crus longtemps voisins des Néréides, genre appartenant aux Annélides de Cuvier. Les vastes et ingénieux travaux de Cavolini, de Savigny et d'Ehrenberg ont jeté un grand jour sur l'anatomie de ces animalcules gélatineux. Il est constant aujourd'hui que, pour bien connaître l'entier organisme des Polypes qui bâtissent des rochers de corail, on ne doit pas considérer les polypiers qui leur survivent, c'est-à-dire les couches calcaires composées de petites lames distinctes, qu'ils ont produites en vertu de fonctions vitales, comme formant quelque chose d'étranger aux membranes molles de l'animal, développées par la nourriture.

A mesure que l'on a mieux connu la merveilleuse structure des bancs de coraux animés, on s'est fait aussi une idée plus juste de la part immense qu'ont eue ces insectes à l'apparition d'îles sous-marines au-dessus de la surface de la mer, aux migrations des plantes terrestres, à l'extension successive de Flores particulières et même, dans quelques bassins maritimes, à la propagation des races et des langues humaines. En tant qu'ils forment des amas vivants d'animalcules agrégés, les coraux jouent un rôle considérable dans l'économie générale de la nature. S'il est téméraire d'affirmer qu'ils font surgir des îles des profondeurs inconnues de la mer ou qu'ils agrandissent les continents, ainsi que l'on a commencé à le soupçonner depuis l'expédition de Cook, ils n'en excitent pas moins le plus vif intérêt, soit au point de vue physiologique

et comme occupant un degré distinct sur l'échelle des êtres, soit relativement à la géographie des plantes et aux conditions géognostiques de l'écorce terrestre. Toute la formation jurassique se compose, suivant les grandes vues de Léopold de Buch, d'énormes bancs de coraux, restes du monde primitif, qui entourent à une certaine distance les anciennes chaînes de montagnes.

Dans la classification qu'a donnée Ehrenberg, des animalcules des coraux, souvent appelés improprement *coral-insects* dans les ouvrages anglais, les Anthozoaires pourvus d'une seule ouverture se divisent en Zoo-corallia, qui demeurent libres et conservent la possibilité de se séparer, et en Phytocorallia, qui offrent, par leur cohésion, l'apparence de végétaux. De ces deux sections, la première renferme les Hydres ou Polypes à bras, de Trembley¹, les Actinies, qui brillent des couleurs les plus éclatantes, et les Fungies; la seconde comprend les Madrépores, les Astréides et les Oculines².

¹ Trembley (Abraham), naturaliste suisse, né à Genève en 1700, mort en 1784. « Avant Trembley, a dit M. Flourens, on ne connaissait point la génération *scissipare* des animaux; il est le premier qui ait reconnu qu'indépendamment de ses œufs, le polype se reproduisait aussi par *boutures*. L'histoire naturelle compte peu de travaux aussi mémorables que ceux de Trembley sur le polype; elle n'en compte aucun qui ait plus étendu les vues des naturalistes. » Son *Mémoire pour servir à l'histoire d'un genre de polypes d'eau douce à bras en forme de cornes*, a paru à Leyde en 1774, in-4°. (L. G.)

² Ehrenberg, dans les *Abhandlungen der Akademie der Wissenschaften zu Berlin aus dem Jahr 1832*, pp. 393-432.

Les Polypes de la seconde section sont, en raison des murs cellulaires qu'ils bâtissent à l'épreuve des vagues, l'objet principal de ce chapitre. Leurs constructions forment un agrégat de polypiers qui, comme les vieux arbres des forêts, ne perdent pas subitement leur vie collective.

Chaque polypier offre un tout produit par une génération gemmipare et se développant d'après des lois déterminées, dont les diverses parties forment un grand nombre d'animalcules qui possèdent tous une organisation distincte. Dans le groupe des *Phytocoralia*, les individus ne peuvent se séparer à volonté les uns des autres; ils sont unis ensemble par de petites lames formées de carbonate de chaux. Il n'y a donc pas pour chaque polypier un point central d'où parte la vie commune¹. La reproduction s'opère, suivant les différents ordres, par des œufs, par la division spontanée ou par des gemmes. Ce dernier mode est celui qui donne naissance aux formes les plus variées.

Les récifs de coraux que Dioscoride a appelés plantes marines, ou arbres de pierres (*Lithodendra*), sont de trois sortes : il y a d'abord les récifs des côtes (*shore reefs, fringing reefs*) qui tiennent immédiatement aux rives des continents ou des îles, comme on le voit sur les côtes nord-est de la Nouvelle-Hollande, entre Sandy-Kap et le détroit de Torres, redouté des navigateurs; tels sont aussi presque tous les polypiers de la mer Rouge, explorés pendant dix-huit mois par Eh-

¹ Ehrenberg, *Abhandlungen der Akademie*, etc., p. 419.

renberg et Hemprich¹. On distingue ensuite les rochers qui entourent les îles à quelque distance (*barrier reefs, encircling reefs*); une enceinte de ce genre défend l'île de Vanicoro dans le petit archipel de Santa-Cruz, au nord des nouvelles Hébrides, et celle de Puynipète, l'une des Carolines. Il y a enfin les rochers de coraux qui enferment des lagunes (*Atolls ou lagoon islands*). Ces divisions et cette nomenclature si naturelles sont l'œuvre de Charles Darwin²; elles correspondent parfaitement à l'explication ingénieuse par laquelle ce

¹ Hemprich (Frédéric-Guillaume), médecin, voyageur et naturaliste allemand, né en 1796. Il accompagna Ehrenberg dans ses explorations scientifiques à travers l'Égypte, la Nubie et l'Arabie, et mourut, dans cette expédition, d'une fièvre typhoïde, à l'âge de vingt-neuf ans. On a de lui, en allemand, une *Histoire naturelle (Grundriss der Naturgeschichte, 1820; 2^e édit., 1829)*. (L. G.)

² Darwin (Charles), petit-fils du poète-naturaliste anglais Érasme Darwin, mort en 1802, qui fut l'auteur du *Jardin botanique*, de la *Zoonomie ou les lois de la vie organique*, est depuis longtemps en possession de la célébrité pour ses travaux d'histoire naturelle; mais cette célébrité s'est considérablement accrue par la publication de son livre intitulé : *De l'origine des espèces, ou des lois du progrès des êtres organisés*, publication que Humboldt n'a pu connaître et dans laquelle l'auteur reprend, sous une autre forme, la thèse de Lamarck, à savoir que les êtres les plus compliqués procèdent des êtres les plus simples par des transformations lentes et graduées. Réfutée par Cuvier du temps de Lamarck, qui n'avait fait lui-même que l'emprunter à de précédents auteurs, cette thèse a, comme bien on le pense, trouvé également de savants contradicteurs quand elle a été reprise par Charles Darwin. Ce naturaliste se fit d'abord connaître comme voyageur, ayant accompagné le capitaine Robert Fitz-Roy (de 1832 à 1836) dans le *Voyage de l'Adventure et du Chien courant (Adventure and Beagle)*, voyage dans lequel il recueillit des plantes de l'Amérique du Sud, des îles de l'Océanie, de la Sonde, et les matériaux de son travail sur les coraux. (L. G.)

spirituel naturaliste a débrouillé le développement successif de ces formations singulières. Ainsi, à Cavolini, à Ehrenberg et à Savigny¹ revient l'honneur de nous avoir dévoilé l'organisation des coraux; mais pour les problèmes relatifs aux conditions géographiques et géologiques des îles formées par ces animacules, traités d'abord par Reinhold et George Forster, pendant le second voyage de Cook, ils ont été repris, après une longue interruption, par Chamisso, Péron, Quoy et Gaimard, par Flinders, Lutke, Beechey, Darwin, d'Urville et Lottin.

Les polypes des coraux et leurs constructions cellulaires sont particulièrement propres aux mers chaudes des tropiques; on a reconnu aussi qu'ils se rencontrent surtout au-delà de l'équateur. Des Atolls ou bancs à lagunes sont réunis en grand nombre dans la mer appelée mer des Coraux, entre la côte nord-est de la Nouvelle-Hollande, la Nouvelle-Calédonie, les îles de Salomon et l'archipel de la Louisiade, dans le groupe des îles Basses (*Low archipelago*), qui sont au nombre de quatre-vingts, et dans les archipels de Fidji, d'Ellice et de Gilbert. Il existe aussi dans l'océan Indien, au nord-est de Madagascar, un groupe d'Atolls connu sous le nom de Saya de Malha.

Le grand banc de Chagos, polypier abandonné de

¹ Lelorgne de Savigny (Marie-Jules-César), naturaliste français, membre de l'Académie des sciences, l'un des savants qui ont exploré l'Égypte, né à Provins, en 1779, mort en 1851. Il a publié : *Mémoires sur les animaux sans vertèbres*, 2 parties, avec 36 pl. 1816; *Histoire naturelle et mythologique de l'Égypte*; *Histoire naturelle des Dorades*, etc. (L. G.)

ses habitants, dont le capitaine Moresby et le capitaine Powel ont étudié à fond la structure, est d'autant plus digne d'intérêt qu'il parait être un prolongement des Lakedives et des Maldives septentrionales. J'ai déjà fait remarquer, dans mon *Asie centrale*, combien importe à la connaissance générale des chaînes de montagnes et de la configuration du sol dans le centre de l'Asie, cette série d'Atolls qui se prolonge parallèlement au méridien, jusqu'au 7° de latitude méridionale. A la chaîne des Ghates et à celle du Bolor, qui se dressent toutes deux comme des murs, répondent, dans l'Inde transgangétique, les chaînes également méridiennes que traversent, près de la grande courbure du Yarou-Dzangbo-tchou, plusieurs systèmes de montagnes dirigés de l'est à l'ouest. Dans la presque île au-delà du Gange, s'élèvent les chaînes de la Cochinchine, de Siam et de Malacca, celles d'Ava et d'Arracan qui, après avoir parcouru des distances inégales, vont toutes aboutir aux golfes de Siam, de Martaban et du Bengale. On est tenté de voir dans le golfe du Bengale un effort avorté de la nature pour former une mer intérieure. En pénétrant profondément entre le système très-simple des Ghates à l'ouest, et le système beaucoup plus compliqué des chaînes transgangétiques, les eaux ont envahi à l'est une partie considérable des basses terres; mais elles ont trouvé des obstacles plus difficiles à vaincre dans le vaste et antique plateau de Mysore.

Une semblable irruption de l'Océan a produit deux péninsules de forme presque pyramidale et de dimen-

sions très-différentes. Ce prolongement de deux systèmes méridiens opposés l'un à l'autre, le système de Malacca à l'est, et celui des Ghates du Malabar à l'ouest, se retrouve dans des îles sous-marines, rangées symétriquement par séries. De ces îles, les unes, dans lesquelles les coraux sont fort rares, sont connues sous le nom d'Andamans et de Nicobar; les autres, qui forment trois longs archipels d'Atolls, portent les noms de Lakedives, de Maldives et de Chagos. Ce dernier groupe, appelé banc de Chagos par les navigateurs, forme une lagune entourée d'une étroite enceinte de coraux, rompue déjà dans plusieurs endroits. Son diamètre est de 36 lieues en longueur et de 30 lieues en largeur. Tandis que la lagune intérieure n'a que de 5 mètres et demi environ à 13 mètres de profondeur, extérieurement, près du mur madréporique qui parait s'affaisser peu à peu, on trouve à peine le fond en mesurant 210 brasses ¹. Le capitaine Fitz-Roy rapporte que dans la lagune nommée Keeling-Atoll, au sud de Sumatra, à 2000 yards ou verges seulement du récif, la sonde descend jusqu'à 2,339 mètres environ sans rencontrer le fond.

On lit dans les notes manuscrites qu'a bien voulu me communiquer M. Ehrenberg : « Les coraux qui, dans la mer Rouge, forment d'épaisses murailles, sont les Méandrines, les Astrées, les Favia, les Madrépores (Porites), les Pocillopora Hemprichii, les Millépores et les Hétéropores. Les polypiers des Hétéropores peuvent

¹ Darwin, *Structure of Coral Reefs*, pp. 39, 111 et 183.

être rangés parmi les plus massifs, bien que déjà cependant ils commencent à pousser des branches. Les polypiers les plus profonds sont ici, autant qu'on en peut juger, les Méandrines et les Astrées. Grossis par la réfraction des rayons lumineux, ils se présentent à l'œil sous la forme de coupes. » Il ne faut pas confondre les polypiers isolés et, pour ainsi dire, libres, avec ceux qui, par leur juxtaposition, semblent former des chaînes de rochers.

Tandis que quelques régions étonnent par l'amas de polypiers que l'on y rencontre, dans d'autres, situées souvent à peu de distance, on n'est pas moins surpris de leur absence complète. Cela dépend de circonstances particulières et encore ignorées, qui tiennent sans doute aux courants, à la température partielle de la mer, à l'abondance ou au défaut de nourriture. On ne peut nier que certaines espèces de Polypes, dont les branches sont plus délicates, et qui n'ont sur leur dos, c'est-à-dire sur la partie de leur corps opposée à l'ouverture de la bouche, qu'un très-faible sédiment calcaire, ne préfèrent le calme que leur assure l'intérieur des lagunes ; mais il ne faut pas, ainsi qu'on l'a fait trop souvent, considérer cette prédilection pour les eaux tranquilles comme un trait caractéristique de la classe entière ¹. Les expériences d'Ehrenberg dans la mer Rouge, celles de Chamisso ² dans les nombreux

¹ *Annales des Sciences naturelles*, t. VI, 1825, p. 277.

² Chamisso (Ludolphe-Adalbert de), poète et naturaliste, né dans l'ancienne province de Champagne, en 1781, emmené dès son enfance en Allemagne, pendant l'émigration, et mort à Berlin, en 1838. (L. G.)

Atolls des îles Marschall, situées à l'est des Carolines, les observations du capitaine Bird-Allen et de Moresby, dans les Indes occidentales et dans les Maldives, nous ont appris que les Madrépores, les Millépores, les Astées, les Méandrines peuvent, durant leur vie, braver le choc des flots les plus violents (*tremendous surf*); ils paraissent même préférer les expositions orageuses¹. Les forces organisées capables d'élever et d'ordonner des édifices cellulaires qui avec l'âge acquièrent la dureté des rochers, peuvent aussi résister victorieusement aux forces mécaniques et à l'agitation des flots.

On ne trouve aucune trace de coraux dans l'archipel de Mendana ou des Marquises, dans les îles Galapagos, ni sur la côte occidentale du nouveau continent, malgré le voisinage des îles Basses où les Atolls existent en si grand nombre. A la vérité, la température du courant marin qui traverse la mer du Sud et qui, après avoir baigné les côtes du Chili et du Pérou, se dirige vers l'ouest, à partir de la Punta Parima, n'est, ainsi que je l'ai constaté en 1802, que de 12° $\frac{1}{2}$ Réaumur, lorsque les eaux tranquilles placées en dehors du courant ont une chaleur de 22 à 23°. La température des petits courants qui circulent entre les îles Galapagos n'est aussi que de 11°, 7. Mais cette basse température ne se prolonge pas plus loin vers le nord; elle n'atteint pas les côtes de la mer du Sud qui s'étendent de Guayaquil à Guatimala et à Mexico. Toute la côte occidentale de l'Afri-

¹ Darwin, *Coral Reefs*, pp. 63-65.

que échappe à cette influence aussi bien que le groupe du cap Vert et les petites îles de Saint-Paul, de Sainte-Hélène, de l'Ascension et de San Fernando-de-Noronha, sur les bords desquelles il n'existe pas cependant de rochers madréporiques.

Cette absence de coraux est un trait qui distingue les côtes occidentales de l'Amérique, de l'Afrique et de la Nouvelle-Hollande. En revanche, les bancs sont très-abondants sur le rivage oriental de l'Amérique tropicale, sur la côte de Zanzibar en Afrique, et sur celle de la Nouvelle-Galles dans la partie méridionale de l'Australie. J'ai eu très-souvent occasion d'examiner des rochers de coraux dans l'intérieur du golfe du Mexique et au sud de l'île de Cuba, dans le groupe d'îles appelé *Jardins et Petits Jardins du Roi et de la Reine*¹. C'est Christophe Colomb lui-même qui, dans son second voyage, au mois de mai 1494, nomma ainsi ces îles; et, en effet, le mélange gracieux des *Tournefortia gnaphalioides* arborescents à feuilles argentées, des *Dolichos* en fleur, des *Avicennia nitida* et des buissons de *Rhizophora* ou *Mangle*, semble changer des îles de coraux en un archipel de jardins flottants. « Ce sont des écueils verdoyants et gracieux, tout remplis d'arbres², » dit l'amiral. Pendant une traversée de Batabano à Trinidad de Cuba, j'ai fait relâche quelques jours dans ces jardins, à l'ouest de la grande île de Pinos où abondent les Acajous, afin de déterminer la longitude des différents Cayos.

¹ *Jardines y Jardinillos del Rey y de la Reina.*

² Son cayos verdes y graciosos, llenos de arboledas.

Les Cayos Flamenco, Bonito, de Diego Perez et de Piedras sont des îles de coraux élevées à peine de 8 à 14 pouces (22 à 38 centimètres) au-dessus du niveau de la mer. Le bord supérieur de ces récifs n'est pas uniquement composé de coraux morts : c'est plutôt un véritable conglomérat dans lequel des quartiers de coraux angulaires sont cimentés avec des grains de quartz. J'ai trouvé dans le Cayo de Piedras de ces quartiers qui avaient jusqu'à trois pieds cubes. Il existe dans les Indes occidentales plusieurs îles madréporiques contenant des sources d'eau douce, phénomène qui, partout où il se présente, aux îles Radak, par exemple, dans la mer du Sud, mérite d'être examiné avec la plus grande attention. On a voulu l'expliquer en effet, tantôt par une pression hydrostatique qui se ferait sentir d'une côte éloignée, comme à Venise et dans la baie de Xagua à l'est de Batabano, tantôt par la filtration des eaux pluviales ¹.

L'enveloppe vivante et gélatineuse qui recouvre la charpente calcaire des polypiers, attire les poissons qui cherchent leur nourriture, et même les tortues marines. Du temps de Colomb, ces parages, aujourd'hui si déserts, ces Jardins du Roi étaient animés par une singulière industrie qu'y venaient exercer les habitants des côtes de Cuba. Ils se servaient, pour pêcher des tortues, d'un petit poisson pêcheur, le Rémora, probablement l'*Echeneis naucrates*, auquel on attribuait jadis la puissance d'arrêter la marche des na-

¹ Voy. Chamisso, dans *Kotzebue's Entdeckungsreise*, t. II, p. 108 ; Humboldt, *Essai politique sur l'île de Cuba*, t. II, p. 137.

vires ¹. On attachait une longue et forte corde, tressée avec l'écorce du palmier, à la queue de ce poisson, que les Espagnols appellent *Revés* (*Reversus*), parce que, au premier abord, on prend son dos pour son abdomen. Le Rémora s'attache étroitement aux tortues en les saçant à travers les lames cartilagineuses, dentelées et mobiles dont leur tête est recouverte. « Le Reves, dit Colomb, se laisserait plutôt mettre en pièces que de lâcher prise. » Les pêcheurs tiraient à la fois hors de l'eau les poissons et les tortues auxquelles ils adhéraient ². Nous savons par Dampier et Commerson que ce stratagème d'un poisson pêcheur est généralement pratiqué sur la côte orientale d'Afrique, près du cap Natal, le long du canal de Mozambique et dans l'île de Madagascar ³. La connaissance des mœurs des animaux et les besoins de la vie, qui se retrouvent partout les mêmes, font naître chez des races sans aucune relation entre elles l'idée des mêmes artifices.

Bien que le véritable séjour des lithophytes qui bâtissent des murs calcaires soit, ainsi que je l'ai remarqué déjà, la zone située entre 22° et 24° au nord et au sud de l'équateur, cependant, grâce sans doute à la

¹ Pline, l. IX, c. xxv et xxxi; Lucain, l. VI, v. 674.

² On lit dans un récit de Martin Anghiera, le savant secrétaire de Charles-Quint : « Nostrates piscem Reversum appellat quod versus venatur. Non aliter ac nos canibus gallicis per æquora campi lepores insectamur, illi (incolæ Cubæ insulæ) venatorio pisce pisces alios capiebant. » (Petr. Martyr., *Oceanica*, 1532, dec. I, p. 9; Gomara, *Historia de las Indias*, 1553, fol. xiv.)

³ Lacépède, *Histoire naturelle des Poissons*.

température du *Gulf-stream*, il existe aussi autour des Bermudes, sous 32° 23' de latitude boréale, des polypiers très-exactement décrits par le lieutenant Nelson ¹. Dans l'hémisphère austral, on a rencontré des coraux épars de Millépores et de Cellépores jusqu'à Chiloë, jusqu'à l'archipel de Chonos et à la Terre-de-Feu, sous 53°; on a même trouvé des Rétépores par 72° 30'.

Depuis le second voyage du capitaine Cook, l'hypothèse qu'il avait émise, d'accord avec ses compagnons Reinhold et George Forster, d'après laquelle les îles madréporiques à fleur d'eau qui parsèment la mer du Sud auraient été élevées du fond de la mer par des forces vivantes, a trouvé beaucoup de défenseurs. Cependant deux naturalistes éminents, Quoy et Gaimard, qui ont accompagné le capitaine Freycinet dans son voyage de circumnavigation sur la frégate l'*Uranie* ², se sont prononcés avec beaucoup d'énergie contre l'opinion des deux Forster, de Flinders et de Péron ³. « En appelant l'attention des naturalistes sur les animalcules des coraux, nous espérons démontrer que tout ce

¹ *Transactions of the geological Society*, 2^e sér., t. V, 1^{re} part., 1837, p. 103.

² Ce voyage eut lieu de 1817 à 1820. Au mois de février de cette dernière année, la frégate l'*Uranie* fit naufrage aux îles Malouines, où tout le monde put se sauver et de là revenir en France, après plusieurs mois de séjour sur le sol le plus ingrat et le plus dépourvu d'habitants. Quand on publia la relation de cette savante expédition, M. Quoy, depuis inspecteur-général du service de santé, membre correspondant de l'Institut, fut chargé, avec M. Gaimard, d'en rédiger la partie zoologique.

³ *Annales des Sciences naturelles*, 1825, t. VI, p. 273.

qu'on a dit ou cru observer jusqu'à ce jour relativement aux immenses travaux qu'ils sont susceptibles d'exécuter, est le plus souvent inexact et toujours excessivement exagéré. Nous pensons que les coraux, loin d'élever des profondeurs de l'Océan des murs perpendiculaires, ne forment que des couches ou des encroûtements de quelques toises d'épaisseur. » Quoy et Gaimard ont encore exprimé la supposition que les Atolls, c'est-à-dire les murs de coraux qui enferment des lagunes, doivent leur existence à des cratères de volcans sous-marins. Ces savants, en n'évaluant pas au-delà de 8 ou 10 mètres la profondeur à laquelle les animalcules des coraux, les Astrées, par exemple, peuvent vivre dans le sein de la mer, sont restés assurément au-dessous de la vérité. Un naturaliste qui pouvait enrichir le trésor de ses propres observations, en les comparant à celles que d'autres voyageurs avaient recueillies dans un grand nombre de contrées, Charles Darwin, place, avec plus de raison, à 20 ou 30 brasses au-dessous de la surface de la mer la région des coraux vivants¹. C'est aussi la profondeur à laquelle le professeur Édouard Forbes a le plus souvent trouvé des coraux dans la mer Égée, et qu'il appelle la quatrième région des animaux marins, dans son ingénieux ouvrage sur les régions sous-marines² et sur la distribution géographique des Mol-

¹ Darwin, *Journal*, 1845, p. 467; et *Structure of Coral Reefs*, pp. 84-87; Sir Robert Schomburg, *History of Barbados*, 1848, p. 636.

² *Provinces of Depth*.

lusques dans les différentes couches de la mer¹. Il parait, au reste, que le degré de profondeur auquel peuvent descendre les coraux varie selon les espèces. Ces différences sont surtout sensibles pour les espèces les plus délicates, qui bâtissent des bancs moins considérables.

Sir James Ross, dans son expédition au pôle Sud, a souvent, en jetant la sonde, trouvé à une grande profondeur et ramené des coraux qu'il a soumis à l'examen de MM. Stokes et Forbes. A l'ouest de la terre Victoria, à peu de distance de l'île Coulman, par 72° 31' de latitude boréale et à 270 brasses de profondeur, le capitaine Ross a trouvé, dans toute la fraîcheur de la vie, le *Retepora cellulosa*, un *Hornera* et un *Prymnoa Rosii*, très-analogue à l'espèce que l'on rencontre sur les côtes de Norvège². Près du pôle arctique, des baleiniers ont retiré vivant d'une profondeur de 236 brasses l'*Umbellaria groenlandica*³. Les diverses espèces d'éponges, qui, à la vérité, sont rangées aujourd'hui parmi les plantes plutôt que parmi les zoophytes, sont aussi réparties dans des couches différentes. Le long des côtes de l'Asie Mineure, on pêche l'éponge commune à une profondeur de 5 à 30 brasses; mais il existe une très-petite espèce du même genre qu'on

¹ Rapport sur les invertébrés de la mer Égée, dans le Rapport de la 13^e séance de l'association bretonne tenue à Cork en 1843, pp. 151 et 161 (*Report on Ægean Invertebrata*, etc.),

² Ross, *Voyage of discovery in the Southern and Antarctic Regions*, t. I, p. 334 et 337.

³ Ehrenberg, dans les *Abhandlungen der Berlinschen Akademie aus dem Jahr 1832*, p. 430.

ne trouve qu'à 180 brasses ¹. Il est difficile de deviner ce qui empêche les Astrées, les Madrépores, les Méandrinae et tous les *Phytocorallia* des tropiques, qui construisent de grands murs calcaires à cellules, de vivre dans des couches d'eau très-profondes. L'abaissement de la température se produit lentement, lorsqu'on s'éloigne de la surface de la mer; le défaut de lumière est presque le même, et l'existence de nombreux Infusoires à de grandes profondeurs prouve que les Polypes ne manqueraient pas de nourriture dans ces basses régions.

Contrairement à l'opinion généralement admise jusqu'ici, que toute espèce de vie organique est absente de la mer Morte, je dois remarquer que mon ami et mon collaborateur, M. Valenciennes, a reçu du marquis Charles de l'Escalopier et du consul français M. Botta, de très-beaux exemplaires du *Porites elongata* de Lamarck, recueillis dans la mer Morte. Le fait est d'autant plus digne d'intérêt que cette espèce n'existe pas dans la mer Méditerranée, et qu'elle se rencontre, au contraire, dans le golfe Arabique, qui, d'après une remarque de M. Valenciennes, renferme rarement les mêmes formes organiques que la mer Méditerranée. De même qu'en France on a pu amener fort avant dans l'intérieur des terres un poisson de mer du genre Pleuronectes, dont la respiration branchiale s'est accoutumée à l'eau douce, nous trouvons dans le *Porites elongata* une telle flexibilité d'organisation,

¹ Forbes et Sprutt, *Travels in Lycia*, 1847, t. II, p. 124.

que la même espèce vit dans les eaux saturées de sel de la mer Morte et dans le grand Océan, près des îles Séchelles¹.

D'après les analyses chimiques de Silliman jeune, le genre *Porites* contient, ainsi que beaucoup d'autres polypiers cellulaires, tels que les Madrépores, les Astrées, les Méandrinés de Ceylan et des Bermudes, outre 92 ou 95 pour 100 de carbonate de chaux et de magnésie, un peu d'acide fluorique et d'acide phosphorique². La présence du fluor dans les édifices des Polypes me rappelle le fluorate de chaux dont l'existence dans les os de poissons a été constatée à Rome par MM. Morechini et Gay-Lussac. La silice n'est mêlée qu'à très-petite dose, dans les coraux, avec le fluorate et le phosphate de chaux. Mais il existe une espèce de Polype très-analogue aux coraux rameux, l'*Hyalonema* de Gray, autrement appelé Fil de verre, qui a un axe formé par des filaments de silice et semblable à une tresse pendante. Le professeur Forchhammer, qui s'est occupé avec tant d'ardeur d'analyser l'eau de mer sur les points les plus divers du globe, a reconnu que la chaux est en très-petite quantité dans la mer des Antilles. Cette substance ne s'y trouve que dans la proportion de $\frac{2.47}{10000}$, tandis qu'au Cattegat, elle s'élève à $\frac{3.71}{10000}$. M. Forchhammer croit devoir at-

¹ Humboldt, *Asie centrale*.

² On peut consulter sur ce sujet l'ouvrage de James Dana, géologue attaché à l'expédition chargée d'explorer les États-Unis sous le commandement du capitaine Wilkes, qui porte pour titre : *Structure and Classification of Zoophytes*, 1846, pp. 124-131.

tribuer cette différence aux nombreux polypiers qui entourent les îles des Indes orientales, et s'assimilent la terre calcaire, jusqu'à ce que l'eau de mer en soit complètement dépouillée¹.

Charles Darwin a très-ingénieusement défendu ses conjectures sur la liaison qui doit exister originaiement entre les récifs des côtes, entre ceux qui entourent les îles, et les Atolls, c'est-à-dire les rochers de coraux qui entourent les lagunes de leur bordure étroite et arrondie. Selon lui, ces trois différentes formations dépendent des oscillations qui exhaussent et abaissent périodiquement le lit de la mer. L'étendue des lagunes, dont le diamètre est parfois de 13, 16 et même 25 lieues, ne permet pas d'admettre, bien qu'elle ait été souvent proposée, l'hypothèse d'après laquelle les Atolls marqueraient, par la disposition circulaire de leurs roches, la forme d'un cratère sous-marin, dont le bord servirait de base à l'édifice. Les montagnes ignivomes n'ont point de semblables cratères. Si l'on est tenté de comparer les lagunes et les rochers madréporiques qui les entourent aux montagnes circulaires de la lune, il ne faut pas oublier que ces montagnes ne sont pas des volcans, mais des remparts naturels qui enferment de vastes espaces.

Voici, selon Darwin, la marche que suivent ces formations :

Une montagne serrée étroitement par des récifs de coraux et qui apparaît comme une île, s'affaisse, en-

¹ *Report of the 16th meeting of the British Association for the advancement of Science held in 1846*, p. 91.

trayant avec elle le *fringing reef* (la ceinture du récif); mais, tout en s'affaissant, le *fringing reef* gagne en hauteur, par suite des constructions nouvelles des Polypes, qui tendent à s'élever perpendiculairement vers la surface de la mer. Ainsi les coraux, qui se présentaient d'abord dans le lointain comme une ceinture de récifs jetés autour de l'île, deviennent un Atoll, à mesure que l'île s'enfonce et disparaît. D'après cette opinion, qui considère les îles comme les points culminants d'une contrée sous-marine, la position relative des îles de coraux nous révélerait ce que nous pouvons à peine conjecturer au moyen de la sonde, à savoir la forme première et l'articulation des parties solides. Cette intéressante question, que nous avons déjà signalée quelques pages auparavant, comme intimement liée avec la migration des plantes et la propagation des races humaines, ne deviendra parfaitement claire que lorsqu'on connaîtra mieux la nature et la profondeur des rochers qui servent de base aux couches inférieures des coraux dans lesquels la vie est éteinte.

DE LA PHYSIONOMIE DES PLANTES.

CHAPITRE VII.

PARTICULARITÉS.

TRADITIONS DE LA SAMOTHRACE.

Diodore ¹ nous a conservé ces remarquables traditions, dont la vraisemblance équivaut presque pour le géologue à une certitude historique. L'île de Samo-

¹ Diodore de Sicile, célèbre historien, né à Agyrium, en Sicile, contemporain de Jules César et d'Auguste, voyagea beaucoup pour s'instruire, et publia, en langue grecque, à Rome, sa *Bibliothèque historique*, qu'il divisa en quarante livres, dont il ne reste plus que quinze. Cet ouvrage était une sorte d'histoire universelle, dont les parties venues jusqu'à nous, bien qu'ayant été l'objet de sérieuses critiques, sont néanmoins d'un grand prix pour l'étude des temps anciens. Les éditions les plus estimées de Diodore sont celles de Wesseling, grecques et latines, Amsterdam, 1746, 2 vol. in-fol., que Humboldt cite de préférence; de Dindorf, contenant de nouveaux fragments, Leipsick, 1828-1832; de Didot, avec tous les fragments et une traduction latine, 1843, 2 vol. in-8°. Diodore a été traduit en français par Amyot (partiellement), 1554; par l'abbé Terrasson, 1737 et suiv., 7 vol. in-12; par A.-F. Miot, 1834, 7 vol. in-8°; et, en dernier lieu, par Ferd. Hofer, 4 vol. in-18. (L. G.)

thrace, siège des mystères des Cabires ¹, que le commentateur d'Apollonius de Rhodes ² désigne aussi sous le nom d'Æthiopea, de Dardania, de Leucania ou de Leucosia, était habitée par les descendants d'un peuple primitif, dont plus tard la langue fournit plusieurs expressions aux cérémonies des sacrifices. La situation de l'île, vis-à-vis de l'Hèbre de Thrace et près des Dardanelles, fait concevoir comment on avait conservé dans cette contrée une tradition plus circonstanciée que partout ailleurs de la grande catastrophe qui rompit les barrières du Pont-Euxin. On y pratiquait cer-

¹ Divinités mystérieuses, dont le nom signifie les *dieux puissants* ou les *dieux associés*. Elles étaient adorées dans plusieurs lieux de la Grèce, mais plus particulièrement dans les îles de Samothrace et d'Imbros. Les Phéniciens paraissent avoir apporté en Grèce le culte des Cabires, considéré par quelques auteurs comme un reste des religions des Pélasges, habitants primitifs (près de 2,000 ans avant l'ère chrétienne) de la Grèce et de l'Italie, et que l'on croit descendus de la race indo-germanique. L'initiation à ce culte, dont le grand prêtre portait le nom de *coés* (de *κός* ou d'*ἀκούω*, entendre, écouter), parce qu'il recevait la confession de ceux qui prétendaient être admis à la connaissance des mystères, cette initiation était précédée des épreuves les plus longues et les plus terribles ; mais, une fois accepté, le nouvel initié, la tête couronnée d'une branche d'olivier, le front voilé, le corps ceint d'une écharpe, était solennellement placé sur un trône resplendissant de lumière, et tous les prêtres et les mystes, se tenant par la main, se livraient autour de lui à des danses étranges et symboliques. (L. G.)

² Apollonius, poète grec, né à Alexandrie ou à Naucratis, mort vers l'an 196 avant Jésus-Christ, tire son surnom de l'île de Rhodes, où il passa une partie de sa vie, et d'où il fut appelé à la direction de la célèbre bibliothèque d'Alexandrie. Il ne nous reste de ses nombreux ouvrages que *l'Argonautique*, poème sur l'expédition des Argonautes. *L'Argonautique* a été imitée en latin par Valerius Flaccus. (L. G.)

tains rites religieux sur des autels élevés à la limite même de l'inondation, et la croyance à la disparition et au renouvellement périodique de l'espèce humaine, croyance qui se retrouve chez les Mexicains dans le mythe des quatre bouleversements du monde, avait pour point de départ, chez les Samothraces, comme chez les Béotiens, le souvenir historique d'inondations partielles ¹.

Les habitants de la Samothrace racontaient, selon Diodore, que la mer Noire avait été une mer méditerranée, et que, gonflée par les eaux qu'elle recevait dans son sein, longtemps avant les inondations qui se produisirent chez d'autres peuples, elle força d'abord le passage du Bosphore, et plus tard celui de l'Hellespont ².

Les traditions de la Samothrace se reflètent aussi dans la théorie des écluses de Straton de Lampsaque ³,

¹ Otf. Müller, *Geschichten Hellenischer Stämme und Städte*, t. I, pp. 65 et 119.

² Diodore de Sicile, livre V, chapitre XLII, p. 369 de l'édition de Wesseling.

Tous les documents relatifs à cette ancienne révolution de la nature, dont Dureau de la Malle a fait l'objet d'un Mémoire spécial, se trouvent rassemblés dans l'important ouvrage de C. de Hoff : *Geschichte der natürlichen Veränderungen der Erdoberfläche* (1^{re} part., 1822, pp. 105-162); et dans les *Religions de l'antiquité* de Creuzer et Guigniaut (t. II, pp. 288 et suiv.).

³ Straton, de Lampsaque, surnommé le *physicien* ou le *naturaliste*, fut le disciple de Théophraste, auquel il succéda, vers l'an 248 avant J.-C., dans l'enseignement de la philosophie. Ses ouvrages ont été perdus. Il chercha à établir un système de physique tendant à tout expliquer par la force productrice de la nature, à laquelle il n'accordait d'ailleurs ni intelligence, ni conscience d'elle-même. Cela le fit accuser d'athéisme, mais il a trouvé des auteurs pour l'en dé-

d'après laquelle les eaux grossies du Pont-Euxin auraient d'abord percé les Dadarnelles et ensuite le détroit de Gadès. Strabon nous a conservé, dans le premier livre de sa Géographie, parmi des extraits critiques de l'ouvrage d'Ératosthène, un curieux fragment de l'ouvrage perdu de Straton. Il s'y trouve des aperçus qui intéressent presque tout le littoral de la mer Méditerranée. Voici ce qu'on lit à ce sujet dans Strabon ¹ :

« Straton de Lampsaque, approfondissant les causes de ce phénomène plus encore que Xanthus (Xanthus avait décrit des empreintes de coquilles à une grande distance de la mer), pense que jadis le Pont-Euxin n'avait point d'issue du côté de Byzance, mais que, les fleuves qui se jettent dans cette mer ayant forcé l'obstacle et ouvert le passage, ses eaux sont tombées dans la Propontide, et de là dans l'Hellespont; que, de

fendre avec ardeur, entre autres Jacques Brucker dans le tome XIII^e des *Amœnitates litterariæ* de Schelhorn. (L. G.)

¹ Strabon, le plus illustre des géographes grecs, né à Amasée, en Cappadoce, vers l'an 50 av. J.-C., mort dans les dernières années du règne de Tibère, avait composé des *Mémoires historiques*, qui sont perdus, mais sa *Géographie*, composée de dix-sept livres, nous est presque totalement parvenue. C'est un des monuments les plus précieux de l'antiquité. Les meilleures éditions de la *Géographie* de Strabon sont celles de Siebenkees et Tzschuche, Leipsick, 1796-1811, 6 vol. in-8°; de Falconer, Oxford, 1807, 2 vol. in-fol.; de Coraï, Paris, 1815-1819; de Kramer, Berlin, 1844. Il y a plusieurs traductions latines de Strabon. MM. Laporte du Theil, Gosselin, Coraï et Letronne ont publié une excellente traduction française, Paris, 1805-1819, 5 vol. in-4°. Isaac Casaubon, célèbre critique et helléniste, né à Genève en 1559, mort en Angleterre, en 1614, a donné pour la *Géographie de Strabon* des annotations fort estimées encore.

(L. G.)

même, la Méditerranée, grossie par ses affluents, a rompu l'isthme qui fermait le détroit de Gadès, et, en s'écoulant par ce nouveau canal, a pu laisser à sec les bas-fonds. Cet effet, Straton l'explique en établissant : d'abord, que le lit de la mer intérieure et celui de la mer extérieure sont d'une hauteur différente ; ensuite, qu'il existe encore aujourd'hui sous les eaux, depuis l'Europe jusqu'à la Libye, une espèce de bande de terre, reste de l'ancienne séparation des deux mers. Il ajoute que, dans le bassin du Pont-Euxin, la mer est peu profonde, et qu'elle l'est beaucoup vers la Crète, la Sicile et la Sardaigne ; ce qui vient de ce qu'un grand nombre de fleuves très-considérables, arrivant de l'orient et du nord dans le Pont-Euxin, remplissent son lit du limon qu'ils charrient, tandis que les autres mers conservent leur profondeur. De là, on conçoit et comment les eaux du Pont-Euxin sont si douces, et comment elles ont un courant qui les porte vers les lieux où le lit de la mer est plus bas. Si les atterrissements causés par ces fleuves continuent, un jour viendra où le Pont-Euxin sera comblé. Déjà, à gauche, tout est bas-fonds sur la côte de Salmydesse, dans le voisinage des bouches de l'Ister et près du désert des Scythes, où se rencontrent ces bancs que les marins appellent les Stèthes. C'est peut-être par l'effet de l'écoulement des eaux que le temple d'Ammon, jadis proche du rivage, se trouve maintenant reculé au milieu des terres, et, en ce cas, il est naturel que l'oracle d'Ammon ait pu avoir la grande renommée dont il jouit. Si cet oracle eût été toujours aussi éloigné de la mer qu'il l'est

aujourd'hui, il n'eût probablement jamais acquis tant de gloire et de célébrité. De même Straton ajoute que l'Égypte fut anciennement couverte par la mer jusqu'aux marais voisins de Péluse, du mont Casius et du lac Sirbonide; car encore aujourd'hui, en Égypte, quand on creuse les mines de sel, on rencontre des bancs de sable et des coquilles fossiles, comme si jadis la mer eût occupé ce pays, et comme si tous les environs de Casius et du lieu nommé les Gerrhes eussent été des bas-fonds qui touchaient au golfe de la mer Érythrée. En se retirant, la mer aura découvert ce terrain; mais ses eaux seront restées dans le lac Sirbonide, qui, par l'effet d'un autre écoulement, sera devenu plus tard un marais. Pareillement, les bords du lac Mœris ressemblent plutôt aux rivages d'une mer qu'aux rives d'un fleuve¹. »

Ératosthène de Cyrène, le plus célèbre de tous les bibliothécaires d'Alexandrie², qui fut moins heureux

¹ On lisait autrefois, au lieu de lac Mœris, le nom du lac Halmyris, qui était situé près de l'embouchure méridionale du Danube. Casaubon a proposé le premier cette correction nécessaire, que justifie d'ailleurs un autre passage de Strabon.

² Ératosthène, né à Cyrène, vers l'an 276 avant l'ère chrétienne, géomètre, astronome, géographe, philosophe, grammairien et poète, trouva le premier le moyen de mesurer un degré du méridien, fixa à 23° 57' l'obliquité de l'écliptique, construisit le premier observatoire, inventa la sphère armillaire et laissa une carte générale qui fut longtemps l'unique base de la géographie. Il donnait à l'arc du méridien compris entre les deux tropiques 47° 42'; deux mille ans après lui, l'Académie des Sciences de Paris trouvait 47° 40', à très-peu de chose près, comme on le voit, la même mesure. Après avoir été bibliothécaire d'Alexandrie sous les Ptolémées, il perdit la vue et se laissa, dit-on, mourir de faim, à l'âge de quatre-vingt-un ans. Il ne nous reste de ses ouvrages que de précieux fragments. (L. G.)

cependant qu'Archimède dans son *Traité des corps flottants*, fut conduit par la théorie de Straton à examiner le problème de l'égalité du niveau dans toutes les mers extérieures qui enveloppent les continents¹. Les articulations des côtes septentrionales de la Méditerranée, ainsi que la forme des presqu'îles et des îles, avaient donné naissance au mythe géognostique de l'ancienne Lyctonia. On fit entrer l'origine supposée des Syrtes et du lac Triton², ainsi que tout l'Atlas occidental³, dans une légende composée d'éruptions volcaniques et de tremblements de terre⁴. Ayant eu l'occasion de traiter avec plus de détails, dans le second volume du *Cosmos*, un sujet qui touche de si près au berceau primitif de notre civilisation, je prends la liberté de citer ici un fragment de cet ouvrage :

« Le rivage septentrional de la mer Méditerranée a l'avantage signalé déjà par Ératosthène, ainsi que le rapporte Strabon, d'être plus divisé et plus richement articulé que la côte d'Afrique. Trois presqu'îles s'en détachent : l'Espagne, l'Italie et la Grèce, qui, découpées par un grand nombre de golfes, forment, avec les îles et les côtes voisines, d'étroites langues de terre et de mer. Cette disposition du continent et des îles qui en ont été séparées violemment ou qui ont été soulevées par la force des volcans, le long des cre-

¹ Strabon, l. I et l. II.

² Diodore, l. III, c. LIII-LV. — (Voir la note 2 de la page 194, au sujet de la Grande et de la Petite Syrte, et du lac Triton.)

³ Maxime de Tyr, diss. VIII, c. VII.

⁴ Humboldt, *Histoire de la géographie du nouveau continent*, t. I, p. 179; t. III, p. 136.

vasses dont le globe est sillonné, ont conduit de bonne heure à des considérations géognostiques sur le déchirement des terrains, sur les tremblements de terre et le transvasement des eaux plus hautes de l'Océan dans des bassins de niveau inférieur. Le Pont, les Dardanelles, le détroit de Gadès et la Méditerranée avec ses îles si nombreuses, étaient très-propres à attirer l'attention sur ce système d'écluses naturelles. Le poète qui, sous le nom d'Orphée, a raconté le voyage des Argonautes, et qui, vraisemblablement, est postérieur à l'ère chrétienne, a recueilli de vieilles légendes : il parle de la division de l'ancienne Lyctonie en îles séparées ; il dit comment Neptune à la sombre chevelure, irrité contre son père Saturne, frappa la Lyctonie de son trident d'or. Les imaginations de ce genre, souvent produites, il est vrai, par une connaissance imparfaite des rapports géographiques, furent reprises et perfectionnées dans cette école d'Alexandrie, si érudite, qui se tournait avec tant de complaisance vers les origines des choses. Que le morcellement de l'Atlantide ait été en Occident un reflet éloigné du mythe de la Lyctonie, opinion que je crois avoir exposée ailleurs avec quelque vraisemblance, ou que, selon Otfried Müller, la disparition de la Lyctonie (Leuconia) indique, dans les fables de la Samothrace, une grande inondation qui aurait envahi cette contrée, c'est une question qu'il n'est pas nécessaire de résoudre ici¹. »

¹ *Cosmos*, t. II, p. 143 de la traduction française.

DE LA PHYSIONOMIE DES PLANTES.

CHAPITRE VIII.

PARTICULARITÉS.

LE DRAGONIER D'OROTAVA. — ARBRES CÉLÈBRES POUR LEUR GRANDEUR, LEUR GROSSEUR ET LEUR RARETÉ.

Ce Dragonier colossal (*Dracæna draco*) se trouvait au milieu du jardin de M. Franqui, dans la petite ville d'Orotava (l'ancien Taoro), l'un des lieux les plus agréables qui soient au monde¹. Lorsque nous gravâmes, en juin 1799, le pic de Ténériffe, nous trouvâmes que le périmètre de ce Dragonier, mesuré à quelques pieds au-dessus de la racine, était d'environ 15 mètres. Plus près du sol, Ledru dit avoir trouvé 24 mètres de circonférence. D'après Georges Staunton², à

¹ Villa de la Orotava, autrefois Taoro, dans l'île de Ténériffe, à 31 kilomètres de Santa-Cruz et à 5 kilomètres de la mer. (L. G.)

² Staunton (Georges-Léonard), médecin et voyageur irlandais, né vers 1740, mort en 1801, exerça la médecine aux Antilles, fut attaché, en qualité de secrétaire, à l'ambassade de lord Macartney, en Chine, publia une relation de cette ambassade en 1797, relation qui

3 mètres de hauteur, le tronc a encore près de 4 mètres de diamètre. La hauteur de l'arbre n'est guère que de 21 mètres. La tradition rapporte que ce Dragonier était chez les Gouanches un objet de vénération, comme chez les Athéniens l'Olivier, chez les Lydiens le Platane que Xerxès chargea d'ornements, et le Bananier pour les habitants de Ceylan. On raconte aussi que, lors de la première expédition des Béthencourt ¹, dans l'année 1402, le Dragonier d'Orotava était déjà aussi gros et aussi creux qu'aujourd'hui. On peut conjecturer d'après cela à quelle époque il remonte, si l'on songe surtout que le *Dracæna* croît très-lentement. Berthelot dit, dans sa description de Ténériffe : « En comparant les jeunes Dragoniers voisins de l'arbre gigantesque, les calculs qu'on fait sur l'âge de ce dernier effrayent l'imagination ². » Le Dragonier est cultivé depuis les temps les plus reculés dans les îles Canaries, à Madère, à Porto-Santo, et un observateur très-exact, Léopold de Buch, l'a vu à l'état sauvage près d'Igueste, dans l'île de Ténériffe. Il n'est donc pas originaire, comme on l'a cru pendant longtemps, des Indes orientales, et son existence chez les Gouanches ne renverse pas l'opinion de ceux qui considèrent ce peuple

a été traduite en français par Castera, sous le titre de *Voyage dans l'intérieur de la Chine et de la Tartarie*. (L. G.)

¹ Jean de Béthencourt en Caux, chambellan du roi de France Charles VI, roi des îles Canaries dont il fit la conquête en l'an 1402. L'histoire de cette conquête a été écrite par F. Pierre Bontier et Jean Leverrier, publiée par Galien de Béthencourt, Paris, mcccxxx. (L. G.)

² *Nova Acta Acad. Leop. Carol. Naturæ Curiosorum*, 1827, t. XIII, p. 781.

comme une race atlantique, entièrement isolée et sans aucun rapport avec les nations de l'Afrique et de l'Asie. La forme des *Dracæna* se retrouve au cap de Bonne-Espérance, à l'île Bourbon, en Chine et à la Nouvelle-Zélande. On rencontre dans ces contrées lointaines différentes variétés appartenant au même genre ; mais il n'en existe aucune dans le Nouveau Monde, où elles sont remplacées par le *Yucca*. Le *Dracæna borealis* d'Aiton n'est autre chose qu'un véritable *Convallaria*, dont il a en effet tous les caractères¹. Borda² mesura le Dragonier de la villa Franqui, lors de son premier voyage avec Pingré, en 1771, et non dans la seconde expédition qu'il fit, en 1776, avec Varela. On prétend qu'au xv^e siècle, très-peu de temps après les conquêtes normande et espagnole, on célébrait la messe à un petit autel élevé dans la cavité du tronc. Malheureusement, l'orage du 21 juillet 1819 a enlevé au Dragonier d'Oratava une partie de sa couronne. Il existe une

¹ Dans la dernière planche de l'Atlas pittoresque joint à mon Voyage en Amérique, j'ai fait graver le Dragonier d'Orotava d'après un dessin fait par F. d'Ozonne en 1776 (*Vues des Cordillères et Monuments des peuples indigènes de l'Amérique*, pl. Lxix). Je trouvai ce dessin parmi les papiers du célèbre Borda, dans son *Journal de voyage*, resté jusqu'à ce jour inédit, qui me fut confié par le Dépôt de la Marine, et auquel j'ai emprunté des observations importantes concernant la géographie astronomique, ainsi que des mesures barométriques et trigonométriques.

² Borda (J.-Ch.), l'un des plus illustres savants et marins français, né à Dax en 1733, mort à Paris en 1799. Les progrès qu'il a fait faire à la physique, à l'astronomie, à l'art de construire les vaisseaux, sont connus de tout le monde. Celui de ses ouvrages auquel il est fait ici allusion est son *Voyage fait en 1771*. Il a aussi dressé une carte des *Iles Canaries* d'une remarquable exactitude. (L. G.)

grande et belle gravure anglaise qui représente l'état actuel de l'arbre dans toute sa vérité.

Le caractère monumental de ces végétaux gigantesques, l'impression de respect qu'ils produisent sur tous les peuples, ont fait naître chez les savants de nos jours l'idée de déterminer leur âge et de mesurer plus exactement leur grosseur. D'après les résultats de ces recherches, de Candolle, l'auteur de l'important traité sur *la Longévité des arbres*, Endlicher, Unger et d'autres botanistes distingués, ne sont pas éloignés d'admettre que l'origine de plusieurs arbres existant encore aujourd'hui remonte à l'époque des plus anciennes traditions historiques sinon de la vallée du Nil, du moins de la Grèce et de l'Italie. On lit dans la *Bibliothèque universelle de Genève*¹ : « Plusieurs exemples semblent confirmer l'idée qu'il existe encore sur le globe des arbres d'une antiquité prodigieuse et peut-être témoins de ses dernières révolutions physiques. Lorsqu'on regarde un arbre comme un agrégat d'autant d'individus soudés ensemble qu'il s'est développé de bourgeons à sa surface, on ne peut pas s'étonner si, de nouveaux bourgeons s'ajoutant aux anciens, l'agrégat qui en résulte n'a point de terme nécessaire à son existence. » Agardh² s'exprime dans le même sens :

¹ T. XLVII, 1834, p. 50.

² Agardh (Charles-Adolphe), naturaliste, polygraphe et théologien suédois, longtemps professeur de botanique et d'économie rurale à l'Université de Lund, puis évêque protestant de Carlstadt, né en 1785, mort en 1858. La botanique cryptogamique doit beaucoup à ses savantes recherches, et ses principaux ouvrages ont trait à ce sujet spécial, en dehors duquel toutefois il a donné : *Essais sur les*

« Comme chaque nouvelle année solaire ajoute aux arbres des rejets nouveaux, et que les parties anciennes et durcies sont remplacées par de jeunes pousses où la sève circule librement, les arbres nous offrent l'exemple d'une croissance qui ne peut être bornée que par des causes extérieures. » Agardh attribue la brièveté de la vie dans les plantes herbacées à la disproportion qui existe entre la production des fleurs ou des fruits, d'une part, et la formation des feuilles, d'autre part. La stérilité est pour les plantes une cause de longévité. Endlicher cite l'exemple d'un *Medicago sativa* (var. β *versicolor*) qui vécut quatre-vingts ans, parce qu'il ne produisit point de fruits ¹.

A côté des Dragoniers qui, malgré le développement gigantesque de leurs *faisceaux vasculaires défunts*, doivent, d'après leurs parties florales, être rangés dans la même famille naturelle que l'Asperge et les Oignons des jardins, se place l'*Adansonia* ou arbre à Pin de Singes, autrement appelé Baobab, qui appartient sans contredit aux plus grands et aux plus anciens habitants de notre planète. Dès les premières expéditions des Catalans et des Portugais, les navigateurs avaient l'habitude de graver leurs noms sur ces deux espèces d'arbres. Ils ne le faisaient pas toujours par une vaine recherche de gloire; souvent cette inscription était

principes fondamentaux de la physiologie générale; Essai sur le développement intérieur des plantes; Traité de botanique, etc. — Son fils (Jacques-Georges Agardh) est aussi un botaniste distingué, et a publié plusieurs ouvrages. (L. G.)

¹ *Grundzüge der Botanik*, 1843, § 1003.

pour eux un *marco*, c'est-à-dire une sorte de prise de possession, un moyen d'assurer à leur patrie le droit de premier occupant. Les navigateurs portugais choisirent souvent à cet effet la belle devise française de l'infant don Henrique duc de Viseo : *Talent de bien faire*¹.

La plus ancienne description du Baobab (*Adansonia digitata*) date de l'année 1454; c'est celle du Vénitien Louis Cadamosto, dont le véritable nom était Alvise de Ca-da-Mosto². Il trouva à l'embouchure du Sénégal, où il se joignit à Antoniotto Usodimare, des troncs dont il évalua le circuit à 17 toises, c'est-à-dire envi-

¹ Voici les paroles mêmes de Faria y Sousa, dans son *Asia portuguesa* (t. I, c. II, pp. 14 et 18) : « Era uso de los primeros navegantes de dexar inscrito el motto del Infante : *Talent de bien faire*, en la corteza de los árboles. » Voir aussi Barros, *Asia*, dec. I, l. II, c. II, t. I. Lisboa, 1778, p. 148.

Il est remarquable que cette devise gravée sur deux arbres en 1435, c'est-à-dire vingt-huit ans avant la mort de l'infant don Henrique, par des navigateurs portugais, se rattache, dans l'histoire des découvertes, aux controverses qu'a soulevées la comparaison du quatrième voyage de Vespucci avec celui de Gonzalo Coelho en 1503. D'après le récit de Vespucci, le vaisseau amiral de Coelho échoua contre une île que l'on a prise tantôt pour San-Fernando-de-Noronha, tantôt pour le peñedo de San Pedro, tantôt pour l'île problématique de Saint-Matthieu, que Garcia Jofre de Loaysa découvrit le 15 octobre 1525, par 2° 30' de latitude australe, sous le méridien du cap Palmas, presque dans le golfe de Guinée. Coelho resta à l'ancre près de dix-huit jours; il trouva dans l'île des croix, des orangers devenus sauvages et deux troncs d'arbres avec des inscriptions qui remontaient à quatre-vingt-dix ans (Navarrete, t. V, pp. 8, 247 et 401). J'ai éclairci ailleurs ce problème, en cherchant à déterminer le degré de confiance que mérite Amerigo Vespucci (*Histoire de la géographie du nouveau continent*, t. V, pp. 129-132).

² Né vers 1432, et engagé au service de Portugal, Ca-da-Mosto fit en 1455 et 1456, sous les auspices de don Henrique, deux voyages à la côte d'Afrique, où il explora le Sénégal et la Gambie. (L. G.)

ron 33 mètres¹. Il put les comparer avec les Dragons qu'il avait vus auparavant. Perrottet, dans sa *Flore de Sénégambie*, dit avoir trouvé des Baobabs qui avaient 10 mètres de diamètre sur 23 à 26 mètres seulement de hauteur. Adanson avait indiqué les mêmes dimensions dans la Relation de son voyage, en 1748. Les plus gros troncs de Baobab qu'il vit de ses propres yeux en 1749, les uns dans une des petites îles Madeleines, près du cap Vert, les autres à l'embouchure du Sénégal, avaient de 8 à 9 mètres de diamètre sur 23 mètres de hauteur, avec une couronne large de 55 mètres. Mais Adanson ajoute que d'autres voyageurs ont trouvé des troncs qui avaient jusqu'à 10 mètres de diamètre. Des navigateurs hollandais et français avaient taillé leur nom dans l'écorce en lettres longues de 16 centimètres. Une de ces inscriptions était du xv^e siècle, et non du xiv^e, comme il est dit par erreur dans la *Famille des plantes* d'Adanson, publiée en 1763; les autres ne remontaient pas au-delà du xvi^e siècle. Adanson a calculé l'âge des arbres, d'après la profondeur des entailles qui ont été recouvertes par de nouvelles couches de bois, et en comparant leur épaisseur à celle des troncs d'arbres de même espèce dont l'âge est connu. Il a trouvé, pour un diamètre de 10 mètres, une durée de 5150 ans². Il a d'ailleurs la prudence d'ajouter ces mots, dont je reproduis exactement l'ortho-

¹ Ramusio, t. I, p. 109.

² *Voyage au Sénégal*, 1757, p. 66; Adrien de Jussieu, *Cours de botanique*, p. 62.

graphe : « Le calcul de l'axe de chaque couche n'a pas d'exactitude géométrique ¹. » Dans le village de Grand-Galarques, situé aussi en Sénégambie, les nègres ont orné l'ouverture d'un Baobab creux avec des sculptures qui ont été taillées dans le bois encore vert. L'espace intérieur sert aux assemblées générales dans lesquelles ils débattent leurs intérêts. Cette salle rappelle la caverne (*specus*) formée dans le tronc d'un platane de Lycie, où un personnage consulaire, Licinius Mucianus, fit servir à dîner à dix-neuf convives. Pline² accorde trop généreusement peut-être à une cavité du même genre une largeur de 80 pieds romains. Le Baobab a été vu par René Caillié (en 1828) à Jenne ou Djenny, dans la vallée du Nil; par Cailliaud en Nubie; par Guillaume Peters sur toute la côte orientale de l'Afrique, où cet arbre s'étend jusqu'à Lourenço

¹ Adanson (Michel), membre de l'Académie des sciences, l'un des plus célèbres naturalistes qu'ait possédés la France, né à Aix en Provence, en 1727, mort en 1806, était d'origine écossaise; mais cela ne suffit pas pour expliquer la singulière orthographe que reproduit Humboldt. Peut-être était-il de ceux qui voudraient que l'on écrivit à peu près comme on prononce. Adanson a publié : *Histoire naturelle du Sénégal, avec la Relation abrégée d'un voyage fait en ce pays pendant les années 1749-1753*, ouvrage resté inachevé. Il donna, en 1763, ses *Familles des Plantes*, 2 vol. in-8°, espérant opérer une révolution dans la botanique. Il avait formé le plan d'une vaste Encyclopédie dans laquelle tous les êtres et tous les faits devaient être classés d'après des principes nouveaux. Contrairement à Linné, Adanson voulait que l'on fondât les classifications, non sur un seul caractère ou sur un petit nombre de caractères, mais sur l'ensemble des parties et de leurs rapports, et le temps lui a donné raison, à cet égard, sur son illustre adversaire. (L. G.)

² L. XII, c. v.

Marquès, c'est-à-dire jusque près du 26° degré de latitude australe. Les habitants de ces contrées l'appellent *Mulapa* (proprement *mutinlapa*), c'est-à-dire l'arbre *Nlapa*. Les plus vieux et les plus épais de tous les arbres que vit Peters avaient de 19 à 23 mètres de circonférence. Bien que Ca-da-Mosto ait dit au xv^e siècle : « La hauteur ne correspond pas à la grosseur ¹ » ; bien que Golberry ² ait trouvé dans la vallée des deux Gagnacks des troncs d'arbres qui avaient à la racine 11 mètres de diamètre, sans avoir plus de 19 mètres de haut, il ne faut pas accepter néanmoins comme une règle générale cette disproportion entre l'épaisseur et la hauteur. De très-vieux arbres, dit le savant voyageur Peters, perdent de leur hauteur par le dépérissement successif de leur couronne, et continuent à croître en grosseur. Assez souvent on voit sur les côtes orientales de l'Afrique des troncs de 3 mètres d'épaisseur atteindre à une hauteur de 21 mètres.

Si, d'après ce qui précède, les évaluations hardies d'Adanson et de Perrottet attribuent aux *Adansonia* qu'ils ont mesurés un âge de 5150 à 6000 ans, ce qui les ferait contemporains des constructeurs des pyramides ou même de Ménès, c'est-à-dire les ferait remonter à une époque où la Croix du Sud était encore visible dans le nord de l'Allemagne ³ ; d'autre part, des calculs plus sûrs, fondés sur les couches concentriques

¹ « Eminentia non quadrat magnitudini. »

² *Fragments d'un voyage en Afrique*, t. II, p. 92.

³ *Cosmos*, t. II, pp. 477 et 578.

annuelles et sur la proportion constatée entre l'âge et l'épaisseur des couches, nous donnent pour la durée des arbres appartenant à la partie septentrionale de la zone tempérée des périodes moins considérables. De Candolle pense que les Ifs sont, de tous les arbres européens, ceux qui atteignent l'âge le plus avancé. On attribue au *Taxus baccata* de Braburn, dans le comté de Kent, trente siècles d'existence; l'If de Fotheringall, en Écosse, a de vingt-cinq à vingt-six siècles; celui de Crow-Hurst, dans le comté de Surrey, ne paraît pas en avoir plus de quatorze et demi; celui de Rippon, dans le comté d'York, pas plus de douze¹. Endlicher attribue 1400 ans à un If du cimetière de Grasford, dans le nord du pays de Galles, qui a 16. mètres de tour à la naissance des branches; il donne 2096 ans à un If du comté de Derby. On a abattu, en Lithuanie, des Tilleuls de 11 mètres de circonférence, sur lesquels on a pu compter 815 cercles annuels². Sous la zone tempérée de l'hémisphère austral, les Eucalyptus acquièrent un périmètre extraordinaire, et comme ils s'élèvent à plus de 75 mètres, ils offrent un singulier contraste avec les Ifs d'Europe (*Taxus baccata*), qui n'ont de colossal que leur épaisseur. M. Backouse a trouvé dans la baie d'Emu, sur la côte de la Terre de Diémen, des troncs d'Eucalyptus qui avaient à la base 21 mètres de circuit, et 15 mètres à un mètre et demi du sol³.

¹ De Candolle, *de la Longéité des arbres*, p. 65.

² Endlicher, *Grundzüge der Botanik*, p. 399.

³ Gould, *Birds of Australia*, t. I, introd., p. xv.

Ce n'est pas Malpighi¹, comme on le prétend généralement, mais bien Michel Montaigne, qui a le mérite d'avoir le premier remarqué, dans son *Voyage en Italie*, en 1581, le rapport des cercles annuels avec l'âge des arbres². Un ouvrier habile, qui travaillait à des instruments de mathématiques, avait appelé l'attention de Montaigne sur la signification de ces anneaux, affirmant qu'ils étaient plus pressés du côté où l'arbre était tourné vers le nord. Jean-Jacques Rousseau avait la même opinion; et son Émile, lorsqu'il s'égarera dans une forêt, devra s'orienter d'après la disposition des couches du bois. Mais de nouvelles recherches sur l'anatomie des plantes ont démontré que le retard, aussi bien que l'accélération de la croissance et l'irrégularité dans la production des couches annuelles formées par le tissu cellulaire du cambium, dépendent d'influences tout autres que l'exposition de l'arbre aux différents points du ciel³.

Dans les groupes naturels les plus différents, on

¹ Malpighi (Marsiglia), médecin italien, l'un des plus grands anatomistes, observateurs et expérimentateurs qui aient fait progresser les sciences, né à Bologne en 1628, mort à Rome en 1694. Ses recherches microscopiques font époque. Elles le conduisirent à faire une étude anatomique des plantes (*Anatome plantarum*, Londres, 1675, 2 vol. in-fol.). Les *Mémoires* de Malpighi qui traitent de l'histoire naturelle sont peut-être ceux où cet auteur a montré le plus de sagacité, et où il s'est le plus heureusement servi du microscope.

(L. G.)

² A. de Jussieu, *Cours élémentaire de Botanique*, 1840, p. 61.

³ Kunth, *Lehrbuch der Botanik*, 1^{re} part., 1847, pp. 146 et 164; Lindley, *Introduction to Botany*, 2^e éd., p. 75.

trouve des arbres dont quelques individus atteignent un diamètre de 6 mètres et une durée de plusieurs siècles. Nous nommerons ici le Baobab, le Dragonier, diverses espèces d'Eucalyptus, le *Taxodium distichum* de Richard, le *Pinus Lambertiana* de Douglas, l'*Hymenæa* Courbaril, les *Cæsalpiana*, le *Bombax*, le *Swietenia Mahagoni*, l'arbre des Banyans (*Ficus religiosa*), *Liriodendron tulipifera*, le *Platanus orientalis*, nos Tilleuls, nos Chênes et nos Ifs. Le célèbre *Taxodium distichon*, ou Ahuahuate des Mexicains (*Cupressus disticha* de Linné, *Schubertia disticha* de Mirbel), qui existe à Santa Maria del Tule, dans l'État d'Oaxaca, n'a pas 19 mètres de diamètre, comme le prétend de Candolle, mais seulement 12 mètres¹. Les deux beaux Ahuahuate de Chapoltepec, que j'ai vus souvent, et qui sans doute sont un reste d'un ancien jardin de Montezuma, n'ont, d'après l'intéressant *Voyage de Burkart*², que 11 ou 12 mètres de circonférence, et non pas de diamètre, comme on l'a prétendu par erreur. Les Boudhistes de Ceylan révèrent le tronc gigantesque du Figuier sacré d'Anourahdepoura. Le *Ficus religiosa*, qui reprend racine par ses branches, atteint souvent un diamètre de 9 mètres, et forme, comme l'a si bien dit Onésicrite³, un toit de feuillage

¹ Mühlenpfordt, *Versuch einer getreuen Schilderung der Republik Mexico*, t. I, p. 153.

² T. I, p. 268.

³ L'un des compagnons d'Alexandre le Grand, auteur d'une histoire de l'expédition de ce prince, ouvrage perdu, mais souvent cité par les écrivains anciens.

semblable à une tente soutenue par plusieurs colonnes¹.

De tous les Chênes européens qui ont été mesurés exactement, le plus puissant est le Chêne de Saintes, dans le département de la Charente-Inférieure, sur la route de Cozes. Cet arbre, élevé de 19 mètres, a, près du sol, 9 mètres de diamètre; 1^m,62 centimètres plus haut, son diamètre est encore de 7 mètres; il est de 2 mètres à la naissance des branches principales. Dans la partie morte du tronc, on a construit une petite salle large de 3 à 4 mètres et haute de 3 mètres, avec un banc en forme d'hémicycle, taillé dans le bois encore vert. Une fenêtre éclaire l'intérieur de la chambre, qui est fermée par une porte, et, grâce au jour qui y pénètre, les parois sont couvertes de Fougères et de Lichens. A en juger par les dimensions d'un petit morceau de bois qu'on avait coupé au-dessus de la porte, et dans lequel on comptait deux cents anneaux concentriques, on a cru devoir évaluer l'âge du chêne de Saintes entre 1800 et 2000 ans².

En ce qui concerne le *Rosa canina*, qui existe dans la chapelle sépulcrale de la cathédrale d'Hildesheim, et que l'on dit être âgé de 1000 ans, je me suis assuré, d'après des renseignements positifs, dus à l'obli-

¹ Lassen, *Indische Alterthumskunde*, t. I, p. 260. — On peut lire au sujet du *Bombax Ceiba* les détails donnés, dès le temps de Christophe Colomb, par Bembo, dans ses *Historiæ venetæ* (1551, fol. 83).

² *Annales de la Société d'Agriculture de la Rochelle*, 1843, p. 380.

geance de M. Römer, assesseur du tribunal civil, que la tige est moins ancienne que la souche, qui n'a pas elle-même plus de 800 ans. Il existe une légende qui rattache ce Rosier à un vœu fait par le premier fondateur de l'église, Louis le Débonnaire, et un document du xi^e siècle rapporte que lorsque l'évêque Hezilo rebâtit la cathédrale, consumée par un incendie, il entourra les racines du Rosier d'une voûte qui existe encore, qu'il éleva sur cette voûte le mur de la chapelle cryptique, dont la consécration eut lieu en 1061, et qu'il étendit au-dessus les branches de l'arbuste. La tige aujourd'hui vivante, qui n'a que 5 centimètres d'épaisseur, a 8 mètres de haut, et couvre de ses branches un espace d'environ 10 mètres sur le mur extérieur de la chapelle, du côté de l'est. Cet arbuste, d'un âge certainement très-avancé, est digne de la vieille réputation dont il jouit dans toute l'Allemagne.

Si un développement extraordinaire peut être considéré en général comme une preuve de longévité, le *Fucus giganteus* ou *Macrocystis pyrifera* d'Agardh mérite parmi les végétaux sous-marins une attention particulière. Cette plante atteint, selon Cook et Georges Forster, une longueur d'environ 110 mètres, et dépasse par conséquent l'élévation des plus hauts Conifères, même celle du *Sequoia gigantea* d'Endlicher, le *Taxodium sempervirens* de Hooker et d'Arnott, qui croît en Californie¹. Le *Macrocystis pyrifera* végète entre le 64° degré de latitude australe et le 45° degré de latitude boréale, jusqu'à la baie de San Francisco,

¹ Darwin, *Journal of researches into Nat. Hist.*, 1845, p. 239. — Le

sur la côte nord-ouest du nouveau continent. Joseph Hooker croit même que cette espèce de *Fucus* s'étend jusqu'au Kamschatka. On la voit souvent nager dans les eaux du pôle antarctique, au milieu des blocs de glace errants ou *pack-ice*¹. Les expansions cellulaires, rubanées et filiformes du *Macrocystis*, qui se cramponnent au fond de la mer à l'aide d'organes semblables à des griffes, paraissent ne pouvoir être arrêtées dans leur développement que par une destruction accidentelle.

capitaine Fitz Roy a confirmé ces indications dans la Relation intitulée : *Narrative of the voyages of the Adventure and Beagle* (t. II, p. 363).

¹ Joseph Hooker, *Botany of the Antarctic Voyage under the command of Sir James Ross*, 1844, p. VII, 1 et 178; Camille Montagne, *Botanique cryptogame du Voyage de la Bonite*, 1846, p. 36.

DE LA PHYSIONOMIE DES PLANTES.

CHAPITRE IX.

PARTICULARITÉS.

PLANTES DÉCRITES OU CONSERVÉES DANS LES HERBIERS; MASSE TOTALE DES VÉGÉTAUX.

Il y a trois questions qu'il importe de ne pas confondre :

1° Quel est le nombre des plantes déjà décrites dans les ouvrages imprimés?

2° Quel est le nombre des plantes découvertes, c'est-à-dire rangées dans les herbiers et non encore décrites?

3° A quel nombre peut-on évaluer avec vraisemblance tous les végétaux répartis sur la surface du globe?

L'édition du *Système de Linné* qu'a donnée Murray ne contient, y compris les cryptogames, que 10,042 espèces; Willdenow, dans son édition du *Species plantarum*, publiée de 1797 à 1807, décrit déjà 17,547 es-

pèces de plantes phanérogames, depuis la Monandrie jusqu'à la Polygamie dicécie. Si l'on y ajoute 3,000 espèces de plantes cryptogames, le chiffre adopté par Willdenow s'élève à 20,000.

De nouvelles recherches ont montré combien cette évaluation des plantes décrites ou conservées dans les herbiers est encore au-dessous de la vérité. Robert Brown, le premier, a dépassé le nombre de 37,000 phanérogames¹, et depuis, j'ai moi-même tenté de déterminer la distribution géographique de 44,000 plantes phanérogames et cryptogames, dans les différentes parties du monde explorées antérieurement². De Candolle, en comparant, pour douze familles seulement, l'*Enchiridium* de Persoon avec son Système universel, conclut que l'on peut évaluer à 56,000 le nombre des phanérogames décrites par les botanistes ou conservées dans les herbiers³. Si l'on considère combien d'espèces nouvelles ont été découvertes depuis par les voyageurs (et pour me borner à l'expédition que j'ai dirigée, sur 5,800 espèces recueillies sous la zone équinoxiale, 3,600 sont dans ce cas); si l'on réfléchit, en outre, que le nombre des phanérogames cultivées dans tous les jardins botaniques dépasse 25,000, on comprendra facilement combien l'estimation de de Candolle est encore en deçà de la réalité. Nous ne connaissons nullement l'inté-

¹ *General remarks on the Botany of Terra Australis*, p. 4.

² Humboldt, *Prolegomena de distributione geographica Plantarum*, p. 23.

³ *Essai élémentaire de Géographie botanique*, p. 62.

rieur de l'Amérique méridionale, ni Mato-Grosso, ni le Paraguay, ni le revers oriental de la chaîne des Andes, ni Santa Cruz de la Sierra, ni les pays situés entre l'Orénoque, le Rio Negro, le fleuve des Amazones et le Puruz; nous ne sommes pas plus familiers avec l'intérieur de l'Afrique, de Madagascar, de Bornéo, avec les régions centrales ou orientales de l'Asie. En songeant à ces vastes contrées, on se prend involontairement à penser que nous ne connaissons pas le tiers, ni peut-être même la cinquième partie des plantes qui existent sur la terre! Drège a recueilli, dans l'Afrique méridionale seulement, 7,092 espèces de phanérogames¹. Il croit que la flore de ces régions en doit contenir plus de 11,000, tandis qu'à une surface de la même étendue, c'est-à-dire d'environ 33,000 lieues carrées, Koch et de Candolle n'en ont trouvé, l'un en Suisse et en Allemagne, l'autre en France, que 3,300 et 3,645. Je rappellerai encore que dans les petites Antilles, visitées depuis trois cents ans par les Européens, on a trouvé des *nova genera* même parmi les grands arbres et dans le voisinage des grands centres de commerce. Ces considérations, que je me réserve de développer plus longuement à la fin de cette note, semblent confirmer l'ancien mythe du Zend-Avesta², d'après lequel « la force créatrice, en fécondant le sang du taureau sacré, en aurait fait naître à l'origine 120,000 formes de plantes. »

¹ Meyer, *Pflanzengeographische Documente*, p. 5 et 12.

² *Zend-Avesta*, c'est-à-dire *parole vivante*, livre sacré des Guèbres ou Parsis, attribué à Zoroastre.)L. G.)

Si, par conséquent, on demandait quel est, dans l'état actuel de la force vitale qui anime notre planète, le nombre des plantes existant sur la terre ou au sein des mers, en y comprenant les cryptogames sans feuilles (les Algues, les Champignons et les Lichens), de même que les Characées, les Hépatiques, les Mousses, les Marsiléacées, les Lycopodiacées et les Fougères, cette question n'admet pas de réponse directe et scientifique. Tout ce que nous pouvons faire, c'est d'en chercher une approximative, et de déterminer, en raisonnant *a minima*, une limite inférieure en deçà de laquelle ne saurait être la vérité.

Depuis l'année 1815, j'ai cherché le premier à déterminer, par l'application de l'arithmétique à la géographie des plantes, la proportion des espèces dont se compose chaque famille naturelle à toute la masse des phanérogames, dans les pays où cet ensemble est suffisamment connu. Robert Brown, le plus grand des botanistes contemporains ¹, avait déjà fixé avant moi le

¹ Robert Brown, illustre botaniste et voyageur anglais contemporain, membre de la Société Royale de Londres, associé étranger de l'Académie des sciences de Paris, président de la Société linnéenne, né en 1781, mort en 1858. Il accompagna le capitaine Flinders dans son expédition aux côtes de l'Australie, en 1801. Après avoir parcouru, en compagnie du peintre Ferdinand Bauer, plusieurs parties, avant lui inexplorées, de ce continent, la Terre de Van Diémen et les îles du détroit de Bass, il apporta dans sa patrie, en 1805, une collection de plus de 4,000 espèces de végétaux pour la plupart nouveaux dans la science. Il a puissamment contribué au perfectionnement de la classification des plantes et fait faire d'importants progrès à la physiologie végétale qui lui doit la constatation du mouvement propre des molécules de la poussière fécondante et celle du rapport direct des tubes polliniques avec les ovules à travers le tissu

rapport numérique des principales divisions, savoir : des acotylédonés (agames, cryptogames ou plantes cellulaires) aux cotylédonés (phanérogames ou plantes vasculaires), des monocotylédonés ou endogènes aux dicotylédonés ou exogènes. Il trouva que le rapport des monocotylédonés aux dicotylédonés est de 1 à 5, dans la zone tropicale ; de 1 à $2 \frac{1}{2}$ dans la zone glaciale, à partir du 60° degré de latitude boréale et du 55° degré de latitude australe¹. D'après la méthode qu'il a développée dans cet ouvrage, l'auteur a comparé entre eux les nombres absolus des espèces dans trois grandes divisions du règne végétal ; de ces divisions principales, je suis, le premier, passé aux familles particulières, et j'ai examiné le nombre des espèces dont chacune d'elles se compose, par rapport à la masse entière des phanérogames appartenant à une zone déterminée².

conducteur du style. Il fut le protégé, l'ami et le collaborateur de sir Joseph Banks qui lui légua ses magnifiques collections. Les ouvrages dont Robert Brown fut l'auteur ou le rédacteur sont très-nombreux. Citons seulement : *le Prodrome de la Flore de la Nouvelle-Hollande* (en latin, Londres, 1810, in-4°) ; *Observations générales sur la botanique des terres Australes* (*General remarks on the botany of terra Australis*, 1814, in-4°) ; *le Supplément à la Flore de la Nouvelle-Hollande* (1830) ; la *Description des plantes recueillies par Horsfield dans l'île de Java* (*Plantæ Javanicæ*, 1838-1840) ; les *Descriptions de l'herbier d'Abyssinie apporté par H. Salt* (*Travels in Abyssinia*, 1816) ; de celui des rives du Zaïre, rapporté par Tuckey ; de l'*Herbier d'Oudney et Claperton*, recueilli dans l'intérieur de l'Afrique ; sa collaboration, sous le rapport de la botanique, aux *Relations des voyages* de John Ross, Parry, Edw. Sabine, du navigateur sir John Franklin, dans les contrées arctiques. (L. G.)

¹ Robert Brown, *General remarks on the Botany of Terra Australis*, dans le *Voyage* de Flinders, t. II. p. 338.

² Comparez mon écrit *De distributione geographica Plantarum*

On peut considérer de deux manières fort différentes les rapports numériques des formes végétales et les lois que l'on observe dans leur distribution géographique. Si l'on étudie les plantes d'après leur division en familles naturelles, sans avoir égard aux lieux où elles se développent, on se demande : Quelles sont les formes fondamentales, quels sont les types auxquels correspond le plus grand nombre des espèces? Y a-t-il sur la terre plus de Glumacées que de Composées? Ces deux ordres pris ensemble peuvent-ils former environ un quart des phanérogames? Quel est le rapport des monocotylédones aux dicotylédones? Telles sont les questions essentielles auxquelles donne lieu la Phytologie générale, c'est-à-dire la science qui observe l'organisation des végétaux et leurs affinités réciproques, qui par conséquent se propose de déterminer l'état actuel de la végétation.

Si au contraire on considère les espèces réunies d'après l'analogie de leur structure, non plus d'une manière abstraite, mais selon leurs rapports climatologiques et leur distribution sur le globe, alors ces questions présentent un tout autre intérêt. On recherche quelles sont les familles de plantes qui, l'emportant dans la zone torride sur toutes les autres phanérogames, décroissent à mesure qu'elles s'avancent

secundum cæli temperiem et altitudinem montium, 1817, pp. 24-44, avec les développements ultérieurs que j'ai donnés aux rapports numériques dans le *Dictionnaire des Sciences naturelles*, t. XVIII, 1820, p. 422-436, et dans les *Annales de Chimie et de Physique*, t. XVI, 1821, p. 267-292.

vers les pôles. On se demande : Les Composées sont-elles, sous la même latitude ou entre les mêmes lignes isothermes, plus nombreuses dans le nouveau monde que dans l'ancien? Les formes qui cessent de dominer en remontant de l'équateur vers les pôles, suivent-elles la même loi de décroissance en s'élevant sur les montagnes de l'équateur? Les rapports des familles à l'égard de la totalité des phanérogames différent-ils beaucoup sous les mêmes lignes isothermes, lorsqu'on les considère dans les deux zones tempérées, en deçà et au delà de l'équateur? Ces questions appartiennent à la géographie des plantes proprement dite, et se rattachent aux problèmes les plus importants que puissent offrir la météorologie et la physique de la terre. C'est de la prédominance de certaines familles végétales que dépend le caractère du paysage, l'aspect sauvage, riant ou majestueux de la nature. La surabondance des Graminées dont sont formées les vastes savanes, la multitude des Palmiers qui fournissent une nourriture abondante, ou des Conifères qui vivent en société, ont influé puissamment sur l'existence matérielle des peuples, sur leurs mœurs, leur caractère et le développement plus ou moins rapide de leur prospérité.

Tout en étudiant la distribution géographique des formes végétales, on peut observer séparément les espèces, les genres et les familles naturelles. Souvent une seule espèce, surtout parmi les plantes sociales, couvre une vaste étendue de pays. C'est ainsi que se développent, dans le nord, les Bruyères (*Ericeta*),

les forêts de Pins et de Sapins ; en Espagne, les buissons de Cistes ; dans les contrées tropicales de l'Amérique, les Cactus, les Crotons et les Brathys ou *Bambusa gradua*. Il est intéressant d'observer de plus près ces relations, d'examiner la propagation individuelle et le développement organique des espèces. On peut demander quelle est l'espèce qui produit le plus d'individus sous telle ou telle zone ; on peut se borner à nommer les familles auxquelles appartiennent les espèces dominantes des divers climats. Dans un pays très-septentrional, où les Composées forment $\frac{1}{3}$ et les Fougères $\frac{1}{3}$ de toutes les phanérogames, c'est-à-dire où l'on arrive à ces rapports en divisant la somme des phanérogames par le nombre des espèces appartenant à chacune de ces deux familles, une seule espèce de Fougère peut cependant à elle seule couvrir dix fois plus de terrain que toutes les espèces de Composées prises ensemble. En ce cas, on dit que les Fougères l'emportent sur les Composées par leur masse, par le nombre des individus qui appartiennent à une même espèce de Ptéris ou de Polypodium ; mais le résultat est tout différent si, en comparant les Fougères et les Composées à la somme de toutes les phanérogames, on ne compte que le nombre de leurs différentes formes spécifiques. Comme la propagation ne suit pas les mêmes lois dans toutes les espèces, comme toutes les espèces ne produisent pas un nombre égal d'individus, il s'ensuit que les quotients que l'on obtient en divisant la somme des phanérogames par le nombre des espèces dans lesquelles se décompose une fa-

mille, ne peuvent seuls déterminer ce qu'il y a de caractéristique dans l'impression d'un paysage, ni décider de la physionomie que présente la nature sur les différents points de la terre. Si la fréquente répétition des mêmes espèces, la masse qu'elles présentent aux regards et le caractère uniforme qu'elles communiquent à la végétation attirent l'attention du botaniste voyageur, la rareté de certaines espèces utiles à l'homme ne le préoccupe pas moins vivement. Dans les régions tropicales, où les Rubiacées, les Myrtacées, les Légumineuses ou les Térébinthacées forment des forêts, on est étonné de rencontrer si rarement des troncs de *Cinchona*, certaines espèces de Mahagony (*Swietenia*), d'Hæmatoxylon, de *Styrax* et de *Myroxylon* balsamique. Nous avons eu l'occasion de remarquer sur les pentes des plateaux de Bogota et de Popayan, ainsi que dans les environs de Loxa, en descendant vers la vallée insalubre de Catamayo, et vers le fleuve des Amazones, combien sont clair-semés les *Cinchona* qui possèdent l'heureuse propriété de guérir de la fièvre. Les chasseurs de quinquina (*Cazadores de Cascarilla*, comme on appelle à Loxa les Indiens et les métis qui recueillent tous les ans dans les montagnes solitaires de Caxanuma, d'Uritusinga et de Rumisitana, l'écorce du *Cinchona condaminea*, la plus efficace de toutes), ces chasseurs grimpent, non sans péril, sur les cimes des arbres les plus élevés, afin d'embrasser un vaste horizon et de reconnaître les *Cinchona* épars à leur tige élancée et à la teinte rougeâtre de leurs grandes feuilles. La température

moyenne de cette région boisée, située par 4° ou 4° 30' de latitude australe, à une hauteur absolue de 1,949 à 2,436 mètres, est entre 12° 30' et 16°¹.

En considérant la dissémination des espèces, on peut aussi, sans avoir égard à la multiplicité des individus ni à leur masse, comparer, dans diverses régions, le nombre absolu des espèces qui appartiennent à chaque famille. De Candolle a fait usage de ce mode de comparaison², Kunth l'a appliqué à plus de 3,300 Composées. On n'apprend pas ainsi quelles sont les familles qui l'emportent sur les autres phanérogames par la masse des individus ou le nombre des espèces, mais seulement combien d'espèces appartenant à une seule et même famille sont indigènes dans tel ou tel pays, dans telle ou telle partie du monde. Les résultats de cette méthode sont, en général, très-exacts, parce qu'on n'y arrive qu'en étudiant attentivement les familles isolées, sans qu'il soit nécessaire

¹ Humboldt et Bonpland, *Synopsis Plantarum Æquinoctialium*, t. I, p. 33, pl. X.

² Dans son ouvrage intitulé *Regni vegetabilis Systema naturale* (t. I, pp. 128, 396, 439, 464, 510). — De Candolle (Augustin-Pyrame), docteur-médecin, associé étranger de l'Institut, l'un des plus grands naturalistes contemporains, né à Genève, en 1778, d'une famille d'origine française, mort en 1841, a publié des ouvrages qui font, pour la plupart, autorité dans la science. De ce nombre sont la *Flore française*, 6 vol. in-8°, 1804-1815; l'*Histoire des plantes grasses*, 1799; la *Théorie élémentaire de la botanique*, chef-d'œuvre qui parut en 1813; le *Prodromus Regni vegetabilis*, ouvrage capital dont il donna 12 vol. in-8°, et que continue M. Alphonse de Candolle, son fils; l'*Organographie*, 2 vol. in-8°; la *Physiologie végétale*, 3 vol. in-8°; la *Géographie botanique*; les *Expériences relatives à l'influence de la lumière sur les végétaux*, etc. (L. G.)

de connaître la somme totale des phanérogames de chaque pays. C'est sous les tropiques, par exemple, que les formes des Fougères sont le plus diversifiées ; c'est dans les îles montagneuses où la chaleur est tempérée par l'humidité et l'ombrage que chaque genre offre le plus de variétés différentes. Le nombre absolu des espèces de Fougères, moins communes déjà sous la zone tempérée que sous les régions tropicales, diminue encore en approchant des pôles. Cependant, comme les espèces de la zone glaciale, de la Laponie par exemple, résistent mieux au froid que la plupart des autres phanérogames, il s'ensuit (bien que, absolument parlant, les espèces de Fougères septentrionales soient beaucoup moins nombreuses) que ces plantes ont sur d'autres végétaux une prépondérance considérablement plus marquée en Laponie qu'en France et en Allemagne. Dans ces deux pays, la division donne pour résultat $\frac{1}{73}$ et $\frac{1}{71}$; en Laponie, le quotient est $\frac{1}{33}$. J'ai divisé ainsi la somme des phanérogames qui composent telle ou telle Flore par les espèces de chaque famille, et fait connaître dans mes *Prolégomènes de la distribution géographique des plantes*, les résultats de cette opération, résultats que j'ai rendus plus rigoureux dans mon traité de la *Géographie des plantes*, d'après les grands travaux de R. Brown. A mesure que l'on s'avance de l'équateur vers les pôles, les proportions s'éloignent naturellement de celles que l'on obtiendrait en comparant d'une manière absolue le nombre total des espèces contenues dans chaque famille. On voit souvent augmenter la valeur des frac-

tions par la diminution du dénominateur, bien que le nombre absolu des espèces soit moins considérable. La méthode des fractions, que j'ai adoptée comme plus propre à représenter la géographie des plantes, doit en effet donner deux quantités variables; car, si l'on passe d'une ligne isotherme à l'autre, on voit la somme totale des phanérogames changer dans une autre proportion que le nombre des espèces dont se compose une famille particulière.

On peut aussi, de la considération des espèces, s'élever à celle des divisions établies par la méthode dite *naturelle* suivant une série idéale d'abstractions, et diriger ses regards sur les genres, les familles ou d'autres groupes d'un ordre plus élevé. Il y a des genres, il y a même des familles entières qui appartiennent exclusivement à des zones déterminées, non-seulement parce que la réunion de certaines conditions climatologiques est nécessaire à leur développement, mais encore parce qu'elles n'existent que dans des localités très-bornées et qu'elles ont été gênées dans leur migration. Toutefois il y a un nombre plus grand encore de genres et de familles qui ont des représentants sous toutes les zones et à toutes les hauteurs. Les premières recherches sur la distribution des plantes n'avaient pour objet que les genres; elles se trouvent dans un précieux ouvrage de Treviranus¹. Mais

¹ Dans sa *Biologie* (t. II, pp. 47, 63, 83 et 129). — Il y a deux naturalistes allemands, deux frères, G.-R. Treviranus, mort en 1837, et Dindolf-Chrétien Treviranus, directeur du jardin des plantes de Bonn, né à Brème en 1779, à qui l'on doit une *Physiologie des*

cette méthode est moins propre à donner des résultats généraux que celle qui compare le nombre des espèces de chaque famille ou les divisions principales, telles que les acotylédones, les monocotylédones et les dicotylédones, avec la somme totale des phanérogames. Sous la zone glaciale, la variété des formes qui distinguent les genres ne diminue pas aussi vite que la variété des formes qui différencient les espèces; c'est-à-dire qu'on y trouve relativement plus de genres distincts et moins d'espèces¹. La même observation s'applique aux sommets des montagnes, où l'on remarque souvent des espèces isolées, appartenant à une multitude de genres qu'on serait tenté de regarder comme exclusivement propres à la végétation des plaines.

J'ai cru devoir signaler les différents points de vue d'où l'on peut considérer les lois qui règlent la distribution géographique des plantes. On arrive, en confondant ces points de vue, à des contradictions apparentes qu'on attribue injustement à l'incertitude de l'observation². Quand l'on se sert, par exemple, des expressions suivantes : « Cette forme ou cette famille se perd près de la zone glaciale; elle est réellement indigène sous tel ou tel parallèle; c'est une forme méridionale, elle est dominante sous la zone

plantes (Bonn, 1835-1839, 2 vol.); *De la structure intérieure des plantes* (Göttingue, 1806); *De l'application de la gravure sur bois à la représentation des plantes* (Leipsick, 1855), etc. (L. G.)

¹ De Candolle, *Théorie élémentaire de la Botanique*; p. 409; Humboldt, *Nova genera et species Plantarum*, t. I, pl. XVII et L.

² *Jahrbücher der Gewächskunde*, t. I., pp. 18, 21, 30, Berlin, 1818.

tempérée; » il faut bien spécifier si l'on entend parler du nombre absolu des espèces, de leur quantité absolue, croissant ou diminuant selon la latitude, ou si l'on veut dire qu'une famille, comparée à la totalité des phanérogames qui composent une flore particulière, l'emporte sur les autres familles; l'impression sensible causée par la prédominance d'une forme végétale repose précisément sur cette idée de rapport.

La physique générale a des éléments numériques comme le système du monde, et ce n'est que graduellement qu'on arrivera, en réunissant les travaux des botanistes voyageurs, à la connaissance des véritables lois qui déterminent la distribution géographique et climatologique des formes végétales. J'ai dit déjà que sous la zone tempérée de l'hémisphère septentrional, les Composées (Synanthérées) et les Glumacées, dénomination sous laquelle je comprends les trois familles des Graminées, des Cypéracées et des Joncacées, forment la quatrième partie de toutes les phanérogames. Les chiffres proportionnels qui suivent sont le résultat de mes recherches sur sept grandes familles du règne végétal dans cette même zone tempérée :

Glumacées.....	$\frac{1}{4}$. (Graminées seules $\frac{1}{12}$.)
Composées.....	$\frac{1}{4}$.
Légumineuses.....	$\frac{1}{12}$.
Labiées.....	$\frac{1}{12}$.
Ombellifères.....	$\frac{1}{12}$.
Amentacées (Cupulifères, Bétulinées et Salicinées).....	$\frac{1}{12}$.
Crucifères.....	$\frac{1}{12}$.

Les formes organiques sont entre elles dans une

dépendance réciproque. Telle est, en effet, l'unité de la nature, que ces formes se limitent l'une l'autre d'après des lois qui vraisemblablement embrassent de vastes périodes. Quand on connaît exactement, sur un point donné de la terre, le nombre des espèces qui composent l'une des grandes familles végétales, les Glumacées, les Légumineuses ou les Synanthérées, on peut en inférer, avec une certaine probabilité et d'une manière approximative, la somme totale des phanérogames et le nombre des espèces qui représentent les autres familles dans la même contrée. Le nombre des Cypéracées détermine celui des Composées; le nombre des Composées, celui des Légumineuses; et ces appréciations nous permettent de reconnaître dans quelles classes et dans quels ordres les Flores de tel ou tel pays présentent encore des lacunes. Elles nous apprennent, pourvu que nous nous gardions de confondre des végétations trop dissemblables, quelle moisson on peut espérer encore de recueillir dans les familles particulières.

En comparant les proportions numériques des familles végétales dans plusieurs zones déjà soigneusement explorées, j'ai été conduit à reconnaître la loi d'après laquelle les plantes qui composent une famille naturelle augmentent ou diminuent numériquement, de l'équateur au pôle, par rapport à la totalité des phanérogames qui végètent dans chaque contrée. Il ne suffit pas d'observer la direction dans laquelle le changement s'opère; il faut tenir compte aussi de sa rapidité. On voit ainsi augmenter ou diminuer le dénomi-

nateur de la fraction qui exprime le rapport. La belle famille des Légumineuses, par exemple, décroît à mesure que l'on s'avance de la zone équinoxiale au pôle nord. Si le rapport est de $\frac{1}{10}$ pour l'espace compris entre l'équateur et le 10° degré de latitude boréale, il sera de $\frac{1}{4}$ pour la partie de la zone tempérée qui s'étend du 45° au 52° degré, et de $\frac{1}{3}$ seulement pour la zone glaciale, du 67° au 70° parallèle. Les Rubiacées, les Euphorbiacées, et surtout les Malvacées, suivent la même marche que la grande famille des Légumineuses, c'est-à-dire qu'elles augmentent en approchant de l'équateur. Au contraire, les Graminées, et surtout les Joncacées, de même que les Éricées et les Aménacées, vont en diminuant vers la zone torride. Les Composées, les Labiées, les Ombellifères et les Crucifères disparaissent en s'éloignant de la zone tempérée, soit dans la direction des pôles, soit dans celle de l'équateur. Cette décroissance est surtout sensible pour les Ombellifères et les Crucifères, en avançant vers l'équateur. Les Crucifères offrent de plus cette particularité que, sous la zone tempérée, elles sont trois fois plus nombreuses en Europe qu'aux États-Unis de l'Amérique septentrionale. Les Labiées disparaissent, à une espèce près, dans le Groënland, où ne végètent aussi que deux espèces d'Ombellifères. Cependant Horneman¹ compte encore dans cette

¹ Horneman (Jens-Wilken), botaniste danois, né en 1770, mort en 1841. Il parcourut le Danemark et la Norvège. On a de lui de nombreux ouvrages de botanique, parmi lesquels : *Essai de botanique économique pour le Danemark*; *Flore du Danemark, de la Nor-*

contrée 315 espèces différentes de phanérogames.

Il est bon aussi de remarquer que la distribution des formes végétales ne dépend pas uniquement de la latitude géographique ni même de la latitude isotherme. Les quotients ne sont pas toujours égaux dans une même bande isotherme de la zone tempérée, par exemple dans les plaines de l'Amérique et dans celles de l'ancien continent. Sous les tropiques, on remarque une différence très-notable entre l'Amérique, les Indes orientales et les côtes occidentales de l'Afrique. La distribution des êtres organiques à la surface de la terre ne tient pas seulement aux relations très-complexes qui naissent de la température et des climats : elle dépend aussi de causes géologiques, produites par l'état primitif de la terre et par des catastrophes presque complètement inconnues, dont toutes les parties de notre planète n'ont pas ressenti simultanément les effets. Les grands Pachydermes manquent complètement aujourd'hui au Nouveau Monde, tandis que nous les trouvons encore en Asie et en Afrique, sous des climats analogues. Ces différences, loin de nous faire renoncer à l'étude des lois de la nature, doivent au contraire nous donner le courage de les poursuivre à travers toutes leurs complications.

Les lois numériques des familles, la concordance souvent si étonnante des chiffres qui indiquent leurs rapports entre elles, là même où les espèces qui les

vége, du Sleswig, du Holsteln, etc., etc. Il ne faut pas le confondre avec le naturaliste voyageur Frédéric-Conrad Hornemann, mort dans une expédition à travers l'Afrique, vers 1801. (L. G.)

composent sont pour la plupart différentes, nous font pénétrer dans les ténèbres mystérieuses dont est recouvert tout ce qui se rapporte à la fixation des types suivant lesquels se conforment les espèces animales et végétales, c'est-à-dire tout ce qui conduit de la simple existence au développement organique. Je citerai l'exemple de deux contrées limitrophes, depuis longtemps explorées : la France et l'Allemagne. Il manque à la France un grand nombre de Graminées, d'Ombellifères, de Crucifères, de Composées, de Légumineuses et de Labiées extrêmement communes en Allemagne, et pourtant les chiffres qui indiquent les proportions de ces six grandes familles sont à peu près identiques, ainsi qu'on en peut juger par le tableau suivant :

Familles.	Allemagne.	France.
Graminées.....	$\frac{1}{13}$	$\frac{1}{13}$.
Ombellifères.....	$\frac{1}{24}$	$\frac{1}{21}$.
Crucifères.....	$\frac{1}{18}$	$\frac{1}{19}$.
Composées.....	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{7}$.
Légumineuses.....	$\frac{1}{18}$	$\frac{1}{15}$.
Labiées.....	$\frac{1}{24}$	$\frac{1}{24}$.

Cette concordance dans le rapport des espèces qui composent chacune de ces familles à la masse entière des phanérogames, en Allemagne et en France, ne pourrait évidemment pas exister si les espèces qui manquent à la France n'étaient remplacées par d'autres types des mêmes familles. Les rêveurs, qui sont tentés de croire à la transformation graduelle des espèces, ceux qui considèrent, par exemple, des espèces distinctes de Perroquets, respectivement indigènes dans

des îles voisines, comme des espèces transformées, attribueront cette remarquable concordance à une migration des mêmes espèces qui, altérées depuis des milliers d'années par l'action continue d'influences climatologiques, ont l'air de se suppléer les unes les autres. Mais pourquoi, dans ce cas, notre Bruyère commune (*Calluna vulgaris*) et nos Chênes n'ont-ils pas traversé les monts Ourals et passé de l'Europe orientale dans le nord de l'Asie? Pourquoi n'y a-t-il aucune espèce du genre *Rosa* dans l'hémisphère du sud et presque aucune espèce de *Calceolaria* dans l'hémisphère septentrional? Le besoin d'une température déterminée ne saurait rendre raison de cette bizarrerie. Les circonstances climatologiques, non plus que l'hypothèse de la migration des plantes, partant de centres divers et rayonnant dans tous les sens, ne peuvent expliquer la distribution actuelle des formes fixes de l'organisme. A peine ces influences sont-elles susceptibles de faire comprendre un phénomène moins général, à savoir comment certaines espèces ne peuvent franchir certaines limites déterminées par la latitude, dans les plaines, et par la hauteur, sur le penchant des montagnes. Dans chaque espèce, le cycle de végétation, quelle que doive être sa durée, a besoin, pour s'accomplir, d'un certain minimum de température¹.

¹ Playfair, dans les *Transactions of the royal Society of Edinburgh*, t. V, p. 202, 1805; Humboldt, *Des lignes isothermes et de la distribution de la chaleur sur le globe*, dans les *Mémoires de la Société d'Arcueil*, t. III, pp. 552, 1817; Boussingault, *Économie rurale*, t. II, pp. 659, 663 et 667; Alphonse de Candolle, *Sur les causes qui limitent les espèces végétales*, p. 8, 1847.

Mais toutes les conditions nécessaires à la culture ou à la propagation d'une plante, c'est-à-dire la hauteur du lieu et la distance relativement aux pôles, sont encore compliquées par la difficulté de déterminer le commencement du cycle thermique de végétation, par l'influence que l'inégale répartition de la même quantité de chaleur dans des groupes de jours et de nuits consécutifs exerce sur l'irritabilité, sur le développement progressif et sur toutes les fonctions vitales; enfin, par les effets accessoires que produisent les conditions hygrométriques et électriques de l'atmosphère.

Mes recherches sur les lois numériques qui président à la distribution des formes pourront être un jour appliquées avec succès aux différentes classes des animaux vertébrés. Les riches collections du Muséum d'Histoire Naturelle, au Jardin des Plantes de Paris, contenaient, dès 1820, d'après des évaluations approximatives, plus de 56,000 espèces de plantes phanérogames et cryptogames, conservées dans les herbiers, 44,000 Insectes, chiffre certainement trop faible, bien qu'il m'ait été communiqué par Latreille: 2,500 Poissons, 700 Reptiles, 4,000 Oiseaux et 500 espèces de Mammifères. L'Europe possède environ 80 Mammifères, 400 Oiseaux, 30 Reptiles; il y a ainsi, dans la zone tempérée de l'hémisphère septentrional, cinq fois autant d'espèces d'Oiseaux que de Mammifères, de même qu'il y a en Europe cinq fois autant de Composées que d'Amentacées et de Conifères, cinq fois autant de Légumineuses que d'Orchidées et d'Euphorbiacées. Il est remarquable que la même relation

se retrouve dans la zone tempérée de l'hémisphère méridional, où les Mammifères sont aux Oiseaux comme 1 est à 4,3. Les Oiseaux, et surtout les Reptiles, augmentent dans une proportion plus considérable que les Mammifères, aux approches de la zone torride. On est tenté de croire, d'après les recherches de Cuvier, que le rapport fut autre dans les temps anciens, et qu'il dut périr, à la suite des révolutions de la nature, beaucoup plus de Mammifères que d'Oiseaux. Latreille a montré quels sont les groupes d'Insectes qui augmentent ou diminuent en approchant des pôles. Illiger a indiqué la patrie de 3,800 Oiseaux, d'après les parties du monde qu'ils habitent, division beaucoup moins instructive que s'il les eût rangés par zones. Si l'on s'explique comment, sur un espace donné, les individus d'une même classe d'animaux ou de plantes mettent réciproquement obstacle à leur développement numérique, comment, après de longs combats et de nombreuses oscillations produites par les besoins de la nourriture et les habitudes de la vie, il s'établit enfin un équilibre, il n'en est pas de même pour les causes qui ont borné à un certain espace, non plus le nombre des individus appartenant à une forme déterminée, mais les formes elles-mêmes, et qui ont constitué ces formes dans leur caractère distinctif. Ces causes sont couvertes du voile impénétrable qui nous cache tout ce qui a trait à l'origine des choses et à la première manifestation de la vie organique.

Si, comme je l'ai déjà exposé au commencement de cette note, on se propose de fixer, d'une manière

approximative, le *nombre limite* au-dessous duquel il est inutile de chercher la somme de toutes les phanérogames qui existent sur la terre, le moyen le plus sûr est de comparer les nombres déjà connus qui indiquent les rapports existant entre les différentes familles végétales avec le nombre des espèces que contiennent nos herbiers, ou qui sont cultivées dans les grands jardins botaniques. Nous venons de rappeler qu'en 1820 les herbiers du Jardin des Plantes de Paris contenaient environ 56,000 espèces. Je ne me permettrai aucune conjecture sur la contenance des herbiers d'Angleterre ; mais le grand herbier que M. Benjamin Delessert avait recueilli au prix des plus nobles efforts et qu'il mettait généreusement à la disposition du public, contenait, dit-on, 86,000 espèces, lorsque mourut (en 1847) ce protecteur éclairé des sciences¹ ; c'est presque le nombre auquel Lindley portait, en 1835, les espèces végétales répandues dans le monde entier². Il y a peu d'herbiers qui aient été comptés avec soin, après un triage exact et méthodique de toutes les variétés. Ajoutez à cela que le nombre des plantes contenues dans les petits herbiers particuliers, et qui manquent dans les grands herbiers réputés universels,

¹ Delessert (Benjamin), banquier, homme politique, naturaliste, membre libre de l'Académie des sciences, né à Lyon en 1773, mort à Paris en 1847. Il fut un des plus zélés collectionneurs d'objets d'histoire naturelle que l'on ait vus. Son riche cabinet de botanique et de conchyliologie était, et est encore par l'obligeance de son fils, ouvert à tous les hommes d'étude. Il a été décrit par MM. De Candolle, Lasègue et Chenu sous ses divers aspects. (L. G.)

² Lindley, *Introduction to Botany*, 2^e éd., p. 504.

ne laisse pas d'être considérable. Le docteur Klotzsch, conservateur du grand herbier royal à Schœneberg près de Berlin, a évalué à 74,000 le nombre des plantes phanérogames qui lui étaient confiées.

L'utile ouvrage de Loudon ¹ (*Hortus britannicus*) donne un aperçu approximatif des espèces cultivées en ce moment dans tous les Jardins d'Angleterre, ou qui l'étaient à une époque qui n'est pas encore très-éloignée. L'édition de 1832 compte exactement, en comprenant les plantes indigènes, 26,660 phanérogames. Il ne faut pas confondre le chiffre de ces plantes, cultivées à des époques différentes sur toute l'étendue de la Grande-Bretagne, avec l'ensemble des plantes vivantes, réunies simultanément dans un jardin botanique.

Sous ce rapport, le Jardin botanique de Berlin est considéré depuis longtemps comme l'un des plus riches de l'Europe. Cette renommée ne reposait autrefois que sur une estimation approximative; et, comme l'a dit très-bien mon vieil ami et mon collaborateur, le professeur Kunth, dans une notice manuscrite, lue à la Société d'Horticulture de Berlin, en décembre 1846, un dénombrement exact n'était possible qu'après l'établissement d'un catalogue systématique, basé sur l'examen minutieux des espèces.

« On a constaté ainsi, ajoutait Kunth, la présence de plus de 14,060 espèces. Si l'on retranche de

¹ Loudon (John-Claudius), botaniste anglais, mort en 1843, et sa femme Jane Webb Loudon, ont écrit et publié d'excellents ouvrages de botanique pratique et d'horticulture, ouvrages qui, pour la plupart, sont populaires en Angleterre. (L. G.)

ce chiffre 375 Fougères cultivées, il reste 13,685 phanérogames, parmi lesquelles se trouvent 1,600 Composées, 1,150 Légumineuses, 428 Labiées, 370 Ombellifères, 460 Orchidées, 60 Palmiers et 600 Graminées et Cypéracées. En comparant à ces nombres celui des plantes décrites dans les ouvrages modernes, savoir : 10,000 Composées environ suivant de Candolle et Walpers, 8,070 Légumineuses, 2,190 Labiées suivant Bentham, 1,260 Ombellifères, 3,544 Graminées et 2,000 Cypéracées ¹, on reconnaît que le Jardin botanique de Berlin possède dans les grandes familles, c'est-à-dire dans les Composées, les Légumineuses et les Graminées, $\frac{1}{7}$, $\frac{1}{8}$ et $\frac{1}{9}$ seulement ; dans les petites familles, telles que les Labiées et les Ombellifères, $\frac{1}{3}$ ou $\frac{1}{4}$ des espèces décrites jusqu'à ce jour. Si l'on évalue le nombre des diverses phanérogames cultivées en même temps dans tous les jardins botaniques de l'Europe à 20,000, il en résultera, puisque les phanérogames cultivées forment à peu près la huitième partie des plantes décrites et recueillies dans des herbiers, que le nombre de ces plantes doit s'élever à près de 160,000. Cette estimation ne devra pas paraître exagérée ; car il y a beaucoup de grandes familles, telles que les Guttifères, les Malpighiacées, les Mélastomacées, les Myrtacées et les Rubiacées, dont on cultive à peine la centième partie dans nos jardins. »

Si au lieu du chiffre de 20,000 on prend pour base celui de 26,660 qu'adopte Loudon dans son *Hortus*

¹ Kunth, *Enumeratio Plantarum*.

britannicus, la somme totale s'élèvera de 160,000 à 213,000, d'après les conclusions très-fondées de Kunth dans le rapport manuscrit que j'ai cité précédemment, et cette appréciation est encore très-mo-dérée, puisque Heynhold, auteur du *Nomenclator botanicus hortensis* publié en 1846, évalue les phanérogames cultivées à 35,600 espèces.

En résumé, on peut dire, bien que ce résultat semble étonnant à première vue, que l'on est arrivé actuellement à connaître par la culture des jardins, par les descriptions et les herbiers, presque plus de plantes phanérogames qu'on ne connaît d'insectes. D'après la moyenne des évaluations que m'ont communiquées plusieurs des entomologistes les plus distingués, le nombre des espèces d'insectes décrites jusqu'à l'année 1849, ou existant dans des collections, bien que non encore décrites, pourrait être évalué entre 150,000 et 170,000. La riche collection de Berlin en contient environ 90,000, parmi lesquelles on compte à peu près 32,000 Coléoptères. On a recueilli dans des régions lointaines une foule de plantes, sans rapporter les insectes qui vivent sur ces plantes ou dans leur voisinage. Si cependant l'on restreint ces appréciations numériques à une certaine partie du monde la mieux explorée en ce qui touche les plantes et les insectes, à l'Europe, la proportion des plantes phanérogames et des insectes est à ce point changée que, pour 7 ou 8,000 phanérogames qui existent sur notre continent, on y compte un nombre d'insectes plus que triple. Il résulte des intéressantes communications que je dois à

mon ami M. Dohrn, de Stettin, que l'on a recueilli dans les environs de cette ville plus de 8,700 insectes et qu'il manque encore à la collection une grande quantité de petits Lépidoptères. Le nombre des phanérogames s'élève tout au plus à 1,000 dans la même contrée. La Faune entomologique de la Grande-Bretagne est évaluée à 11,600 espèces. Cette supériorité numérique des formes animales doit d'autant moins nous étonner que des classes d'insectes très-nombreuses se nourrissent exclusivement de substances animales, d'autres de plantes agames, telles que les champignons, et même de champignons souterrains. Le *Bombyx Pini*, le plus nuisible des insectes qui vivent dans les bois, nourrit, selon Ratzeburg, 35 espèces d'Ichneumons parasites.

Les considérations qui précèdent nous ont conduit au rapport qui existe entre les espèces cultivées dans les jardins et la somme totale des espèces déjà décrites ou conservées dans les herbiers; il nous reste à examiner dans quelle proportion sont les espèces connues relativement à celles dont on peut présumer l'existence, en d'autres termes, à multiplier le minimum des formes connues par les nombres proportionnels qui marquent le rapport des différentes familles à la masse des phanérogames, c'est-à-dire par des facteurs incertains. Mais une pareille épreuve donne des résultats si insignifiants quant à la limite inférieure, qu'on est amené à reconnaître que, même pour les grandes familles qui semblent avoir été enrichies de la manière la plus surprenante dans ces derniers temps par les

descriptions des botanistes, nous ne connaissons qu'une très-faible partie des immenses trésors répandus sur la terre. Le *Répertoire* de Walpers complète le *Prodrome* de Candolle depuis l'année 1825 jusqu'en 1846. On y compte 8,068 espèces de Légumineuses. Il est permis de fixer le nombre proportionnel à $\frac{1}{17}$; car il est de $\frac{1}{6}$ sous les tropiques, de $\frac{1}{8}$ sous la zone tempérée, de $\frac{1}{13}$ dans les contrées glacées du nord. Les Légumineuses déjà décrites nous conduiraient ainsi à n'admettre l'existence que de 169,400 phanérogames sur toute l'étendue de la terre, tandis que du nombre proportionnel des Composées on peut conclure, comme je l'ai montré, qu'il y a plus de 160,000 phanérogames connues, c'est-à-dire décrites ou conservées dans des herbiers. Cette contradiction est instructive, et va être encore éclaircie par les considérations suivantes.

La majeure partie des Composées dont Linné ne connaissait que 785 espèces, et dont le nombre s'élève aujourd'hui à 12,000, paraît appartenir à l'ancien continent; du moins de Candolle n'a décrit que 3,590 Composées américaines, contre 5,093 espèces recueillies en Europe, en Asie et en Afrique. Mais cette abondance de Composées dans nos systèmes de botanique est illusoire et beaucoup moins considérable qu'elle ne paraît. Le quotient qui les représente est de $\frac{1}{13}$ entre les tropiques, de $\frac{1}{7}$ sous la zone tempérée, de $\frac{1}{13}$ sous la zone glaciale; cela prouve qu'il y a encore plus de Composées que de Légumineuses qui ont échappé à l'attention des voyageurs; car en multipliant par 12 les 12,000 Composées décrites, on n'obtient pour la

somme des phanérogames que le chiffre de 144,000, évidemment au-dessous de la vérité. Les familles des Graminées et des Cypéracées fournissent des résultats encore moindres, parce qu'on a décrit et recueilli, comparativement, un moins grand nombre d'espèces. Qu'on jette un coup d'œil sur la carte de l'Amérique méridionale et que l'on réfléchisse à l'immense étendue des savanes de Vénézuëla, de l'Apure et du Meta, que l'on songe aux prairies qui bornent, vers le sud, la région boisée de l'Amazone, aux plaines du Chaco et du Tucuman oriental, aux Pampas de Buenos-Ayres et de la Patagonie, contrées si imparfaitement explorées par les botanistes. Le nord et le centre de l'Asie présentent un espace presque égal, rempli par des steppes, dans lesquelles toutefois les plantes dicotylédonnées ou herbacées se trouvent unies en plus grand nombre aux Graminées. Si l'on avait des raisons suffisantes de croire que l'on connaît déjà la moitié des plantes phanérogames répandues à la surface de la terre, et que l'on s'en tint, pour les espèces connues, au chiffre de 160,000 ou de 213,000, il faudrait conclure qu'il existe dans le premier cas 26,000, dans le second 35,000 Graminées, puisqu'elles représentent $\frac{1}{6}$ des phanérogames. Suivant que l'on adopterait l'un ou l'autre de ces nombres, il en résulterait que l'on connaît $\frac{1}{6}$ ou $\frac{1}{5}$ de l'ensemble des Graminées.

Mais voici les raisons qui contredisent l'hypothèse d'après laquelle nous connaîtrions déjà la moitié des phanérogames existants. On découvre encore, j'en ai fait moi-même l'épreuve en visitant le Nouveau

Monde, des milliers d'espèces monocotylédonées ou dicotylédonées, parmi lesquelles de grands arbres, dans des pays dont la plus grande partie a été déjà explorée par des botanistes éminents. Or, dans les grands continents, les régions qu'aucun observateur n'a encore parcourues surpassent de beaucoup en étendue celles qui ont été étudiées, même d'une façon superficielle. C'est entre les tropiques ou dans les régions sous-tropicales que la végétation phanérogame est le plus variée, c'est-à-dire offre le plus d'espèces différentes sur une égale étendue de terrain. Il est aussi très-essentiel de rappeler combien nous sont étrangères, dans l'hémisphère septentrional du nouveau continent, les Flores d'Oaxaca, du Yucatan, de Guatemala, de Nicaragua, de l'isthme de Panama, des provinces de Choco, d'Antioquia et de los Pastos. Au sud de l'équateur, nous ne connaissons pas davantage la Flore des immenses forêts comprises entre l'Ucayale, le Rio de la Madera et le Tocantin, qui vont tous trois grossir le fleuve des Amazones, non plus que celle du Paraguay et de la province des Missions. En Afrique, nous nous faisons une idée de la végétation des côtes; mais pour celle qui couvre tout l'intérieur du continent, entre 15° de latitude boréale et 20° de latitude australe, nous sommes dans une complète ignorance. Nous ne connaissons en Asie, ni la Flore du sud et du sud-est de l'Arabie, où existent des plateaux élevés de 1,949 mètres; ni la Flore des pays situés entre le Tian-chan, le Kouen-lun et l'Himalaya, ni celle de la Chine occidentale et de la plus grande

partie des terres transgangétiques. L'intérieur de Bornéo, de la Nouvelle-Guinée et d'une partie de l'Australie est encore un mystère pour les botanistes. Plus loin vers le sud, le nombre des espèces diminue d'une manière surprenante, ainsi que Joseph Hooker l'a ingénieusement démontré, d'après ses propres observations, dans sa *Flore antarctique*. Les trois îles qui forment la Nouvelle-Zélande s'étendent depuis $34^{\circ} \frac{1}{2}$ jusqu'à $47^{\circ} \frac{1}{4}$ de latitude et présentent une grande variété de climats, rendue plus sensible encore par des montagnes neigeuses de plus de 2,696 mètres de hauteur. La plus septentrionale des trois îles a seule été explorée d'une manière assez complète, tant par les expéditions de Banks et de Solander que par celles de Lesson, des frères Cuninghame et de Colenso; et depuis plus de 70 ans, le nombre des plantes phanérogames connues dans cette contrée ne s'élève pas encore à 700¹. Ce pays paraît aussi pauvre en espèces végétales qu'en espèces animales. Joseph Hooker observe que l'Islande produit cinq fois plus d'espèces phanérogames que les îles de Lord Auckland et de Campbell prises ensemble, bien que ces îles soient, dans l'hémisphère méridional, de 8° à 10° plus rapprochées de l'équateur. Il règne à la fois dans cette Flore antarctique, sous l'influence d'un climat continuellement frais et humide, une grande uniformité et une grande puissance de végétation. Dans la partie méridionale du Chili, dans la Patagonie et même dans la Terre de

¹ Ernest Dieffenbach, *Travels in New-Zealand*, 1843, t. I, p. 419.

Feu, entre 45° et 56° de latitude, on est frappé de cette uniformité, non-seulement en traversant les plaines, mais sur la pente des montagnes où l'on retrouve encore les mêmes espèces. Si l'on compare au contraire la Flore de la France méridionale, sous la même latitude que les îles Chonos, voisines du Chili, avec la Flore écossaise du comté d'Argyle, placé à la même distance de l'équateur que le cap Horn, quelle différence entre les espèces végétales! Dans l'hémisphère méridional, les mêmes types se répandent sur plusieurs degrés de latitude. Tandis que, vers le pôle arctique, on a encore recueilli dans l'île de Walden, par 80° $\frac{1}{2}$ de latitude, 10 espèces de phanérogames en fleurs; c'est tout au plus si l'on peut trouver dans le Shetland austral, sous le 63° parallèle, une seule espèce de Graminée¹. Ces données sur les relations numériques des plantes prouvent que la majeure partie des phanérogames qui n'ont été jusqu'à ce jour ni observées, ni recueillies, ni décrites, appartiennent à la zone torride et aux latitudes avoisinantes, jusqu'à 12 ou 15 degrés des tropiques.

J'ai cru qu'il n'était pas sans intérêt de dévoiler l'état imparfait de nos connaissances dans cette branche peu cultivée de la science qu'on peut appeler la *Botanique arithmétique*, et de formuler des questions de nombres d'une manière plus précise qu'on ne l'a fait jusqu'au moment où je présente ces calculs. Dans toute conjecture sur des relations numériques, on doit, avant

¹ Joseph Hooker, *Flora antarctica*, pp. 73-75.

tout, chercher le moyen de fixer la limite inférieure.

C'est ainsi que j'ai fait dans mon *Asie centrale* pour arriver à fixer le rapport de l'or et de l'argent monnayés avec la quantité des mêmes métaux travaillés par les bijoutiers ou les orfèvres. C'est ce que l'on doit faire aussi dans la question de savoir combien il y a d'étoiles de 10°, de 11° et de 12° grandeur disséminées dans le ciel, et combien il peut y avoir d'étoiles télescopiques de dernière grandeur dans la voie lactée¹.

Il est constant que, s'il était possible de déterminer complètement par l'observation le nombre des espèces qui composent l'une des grandes familles phanérogames, on pourrait, par là même, connaître approximativement la somme totale des phanérogames existant à la surface du globe. Ainsi, à mesure que l'on épuise, par l'exploration progressive de contrées inconnues, les espèces de quelque grande famille, la limite inférieure s'élève proportionnellement; et puisque les formes se limitent réciproquement en vertu de lois encore inexplicées, on est ainsi plus près de résoudre un des grands problèmes numériques qui touchent au phénomène de la vie. Mais le nombre des organismes est-il lui-même bien constant? Ne surgit-il pas du sein de la terre, après de longues périodes, de nouvelles formes végétales, tandis que d'autres deviennent toujours plus rares et disparaissent enfin tout à fait? La géognosie répond affir-

¹ John Herschel, *Results of astron. Observ. at the Cape of good Hope*, 1847, p. 381.

mativement à la dernière partie de cette question, en montrant les monuments historiques qui révèlent l'ancienne vie de la terre. Le monde primitif, ainsi que l'a dit M. Link, rapproche et combine les éléments éloignés l'un de l'autre; et les formes merveilleuses qu'il produit semblent annoncer, pour le monde qui doit suivre, un développement plus vaste et une classification plus complète¹.

¹ *Abhandlungen der Akademie der Wissenschaften zu Berlin aus dem Jahr 1846*, p. 322.

DE LA PHYSIONOMIE DES PLANTES.

CHAPITRE X.

PARTICULARITÉS.

PALMIERS.

Il est surprenant qu'à l'époque de la mort de Linné, on n'eût encore décrit que quinze espèces de cette majestueuse famille des Palmiers, dont quelques-uns atteignent à une hauteur double de celle du château royal de Berlin, et que l'Indien Amarasinha caractérisait très-heureusement en les appelant les rois des Graminées. Ruiz et Pavon, à la suite de leur voyage au Pérou (1778), n'ajoutèrent que huit espèces. Après avoir parcouru un espace de pays plus considérable, depuis le 12° degré de latitude australe jusqu'au 21° degré de latitude boréale, nous avons décrit, M. Bonpland ¹ et moi, 20 espèces nouvelles de Pal-

¹ Bonpland (Aimé), médecin, voyageur et naturaliste français, membre correspondant de l'Institut, compagnon et collaborateur de Humboldt dans le voyage aux régions équinoxiales, né, en 1773, à la

miers, et nous en avons reconnu 20 autres espèces, que nous avons désignées sous des noms distincts, sans pouvoir nous procurer des spécimens complets de leurs fleurs¹. Quarante-quatre ans après mon retour du Mexique², on connaît par des descriptions méthodiques, dans l'ancien et dans le nouveau continent, plus de 440 espèces de Palmiers, en y comprenant celles qui ont été apportées par Griffith. L'*Enumération des Plantes* de Kunth, publiée en 1841, contient déjà à elle seule 356 espèces.

Rochelle, mort à Santa-Anna (mission de Buénos-Ayres) le 11 mai 1858. Au retour de son voyage en Amérique avec Humboldt, voyage duquel il rapporta un herbier de plus de 6,000 plantes, la plupart inconnues, qu'il décrivit dans son ouvrage intitulé : *Plantes équinoxiales* (1805 et ann. suiv.. 2 vol. in-fol., 140 pl.), il fut nommé par Napoléon I^{er} premier intendant de la Malmaison. Ce fut alors qu'il publia la *Monographie des Mélastomes* (1806 et ann. suiv., 2 vol. in-fol., 64 pl.). Il travailla soit avec Humboldt, soit avec Kunth, au *Voyage aux régions équinoxiales du nouveau continent*, au *Nova genera et species plantarum*, et à tous les ouvrages qui se relient à ces grandes publications. En 1816, à la suite de la chute du premier Empire, il repartit pour l'Amérique et arriva à Buénos-Ayres, où il professa l'histoire naturelle. Bientôt, fatigué des tracasseries d'un gouvernement inquiet et tyrannique, il donna sa démission et entreprit d'explorer l'Amérique centrale. Mais, arrivé au Paraguay, il eut un sort pire encore que celui qu'il avait voulu éviter. Le dictateur Francia, le prenant pour un espion, le retint, pendant dix ans, prisonnier. Il ne sortit de captivité qu'en 1831, avec une santé très-altérée, n'ayant plus aucune fortune. Il alla s'établir près de San-Borja, petite ville de l'Uruguay, où il employa ses dernières années à l'étude de la botanique et à correspondre avec tous les savants du monde. Il ne précéda que de quelques mois son vieil ami Alexandre de Humboldt dans la tombe. (L. G.)

¹ Humboldt, de *Distributione geographica Plantarum*, pp. 225-233.

² Ce retour eut lieu en 1804. (L. G.)

Il n'y a qu'un petit nombre de Palmiers qui, comme nos Conifères, nos Quercinées et nos Bétulinées, appartiennent aux *plantes sociales*. Ce sont, par exemple, le Palmier Moriche (*Mauritia flexuosa*) et les deux espèces de Chamærops, dont l'une (*Chamærops humilis*) couvre de vastes espaces de terrain, à l'embouchure de l'Èbre et dans le royaume de Valence, et dont l'autre (*Chamærops Mocini*), découverte par nous au Mexique sur les rivages de l'océan Pacifique, est tout à fait dépourvue de piquants. De même que certains Palmiers, entre autres les Chamærops et les Cocotiers, croissent aux bords des eaux, il existe aussi sous les tropiques un groupe particulier de Palmiers des montagnes, qui, si je ne me trompe, était entièrement inconnu avant mon voyage en Amérique. Presque toutes les espèces de la famille des Palmiers végètent dans la plaine sous une température moyenne de 22° et de 24°. Il est rare qu'elles s'élèvent, sur la chaîne des Andes, jusqu'à 585 mètres; au contraire, le beau Palmier à cire (*Ceroxylon andicola*), le Palmeto de l'Azufral (*Oreodoxa frigida*), et le *Kunthia montana de Pasto*, qui ressemble à un roseau (en espagnol *Caña de la Vibora*), croissent entre 1,949 et 2,924 mètres au-dessus du niveau de la mer, dans des lieux où le thermomètre descend souvent, pendant la nuit, à 4° et 6°, et où la température moyenne atteint à peine 11°. Ces Palmiers alpestres sont confondus pêle-mêle avec des Noyers, des espèces de Podocarpus dont les feuilles ressemblent à celles des Ifs, et avec des Chênes (*Quercus granatensis*).

J'ai déterminé soigneusement, à l'aide des mesures barométriques, la limite supérieure et la limite inférieure des Ceroxylon. Nous commençâmes à les rencontrer à la hauteur d'environ 2,417 mètres, sur la pente orientale des Andes de Quindiu, où ils montent jusqu'à la Garita del Páramo et aux Volcancitos, c'est-à-dire à 2,956 mètres au-dessus du niveau de la mer. Plusieurs années après mon départ, un botaniste très-distingué, don José Caldas, qui longtemps nous accompagna dans les montagnes de la Nouvelle-Grenade et a péri depuis, victime des haines de parti qui divisaient l'Espagne, a trouvé dans le Páramo de Guanacos, trois espèces de Palmiers très-voisins de la ligne des neiges éternelles, probablement à plus de 4,223 mètres de hauteur¹. Même en dehors de la région tropicale, par 28° de latitude, le *Chamærops Martiana* s'élève dans les montagnes intérieures de l'Himalaya à la hauteur de 1,524 mètres².

En considérant les limites extrêmes de latitude, et par conséquent de température, entre lesquelles sont compris les Palmiers dans des lieux peu élevés au-dessus du niveau de la mer, on voit quelques formes telles que le Dattier, le *Chamærops humilis*, le *Chamærops palmeto* et l'*Areca sapida* de la Nouvelle-Zélande, pénétrer dans la zone tempérée des deux hémisphères, jusqu'à des contrées où la température moyenne de l'année atteint à peine 11°,2 et 12°,5.

¹ *Semanario de Santa Fé de Bogotd*, 1809, n° 21, p. 163.

² Wallich, *Plantæ asiaticæ*, t. III, pl. 211.

Si l'on range les plantes cultivées selon le degré de chaleur qu'elles exigent, on trouve, en commençant par celles qui en demandent le plus : le Cacao, l'Indigo, le Pisang, le Caféier, le Cottonnier, le Dattier, le Citronnier, l'Olivier, le Châtaignier et la Vigne.

Le Dattier s'avance en Europe, accompagné du *Chamærops humilis*, jusqu'à 43°,30 et 44° de latitude, par exemple sur la Rivière du Ponant (*Riviera del Ponente*), dans le golfe de Gênes, près de Bordighera, entre Monaco et Santo Stefano, où existe un bois de Palmiers composé de plus de quatre mille tiges, et autour de Spalatro, en Dalmatie. Il est singulier que le *Chamærops humilis*, qui abonde à Nice et dans l'île de Sardaigne, manque absolument à la Corse, située entre ces deux contrées. Dans le Nouveau Monde, le *Chamærops palmetto*, haut de près de 13 mètres, ne pénètre pas vers le nord au-delà du 34° degré de latitude, ce qui s'explique par la courbure des lignes isothermes. De l'autre côté de l'équateur, les Palmiers, selon Robert Brown, s'arrêtent aussi dans la Nouvelle-Hollande au 34° parallèle; ils y sont d'ailleurs fort rares, et l'on n'en compte pas plus de six ou sept espèces¹. Dans la Nouvelle-Zélande, où Sir Joseph Banks a vu le premier Areca, ils s'avancent jusqu'à 38°.

L'Afrique, contrairement à un ancien préjugé répandu encore de nos jours, possède très-peu d'espèces de cette famille; une seule, l'*Hyphaene coriacea*, s'étend jusqu'au port Natal, sous le 30° degré au-delà

¹ Robert Brown, *General Remarks on the Botany of Terra Australis*, p. 45.

de l'équateur. Le continent de l'Amérique méridionale nous offre à peu près les mêmes limites. A l'est de la chaîne des Andes, dans les Pampas de Buénos-Ayres et dans la province qui s'étend au-delà de la Plata, les Palmiers pénètrent, selon Auguste de Saint-Hilaire, jusqu'à 34° ou 35°¹. Suivant M. Claude Gay, le Coco de Chili, probablement notre *Jubæa spectabilis*, la seule espèce de Palmier qui croisse au Chili, atteint précisément la même limite, à l'ouest des Andes, sur les bords du Rio Maule².

J'insère ici quelques remarques aphoristiques que j'écrivis en 1801, au moment où je quittais l'embouchure du Rio Sinu, ombragée par un grand nombre de Palmiers, et située à l'ouest du golfe de Darien, pour faire voile vers Cartagena de Indias.

« Depuis deux ans nous avons vu plus de 27 espèces différentes de Palmiers dans l'Amérique du Sud. Combien Commerson³, Thunberg⁴, Banks⁵, Solan-

¹ Auguste de Saint-Hilaire, *Voyage au Brésil*, p. 60.

² Ch. Darwin, *Journal of Researches*, édit. de 1845, pp. 244 et 256.

³ Commerson (Philibert), botaniste et voyageur français, né dans le Bourbonnais, en 1727, mort à l'île de France, en 1773, recueillit l'un des plus beaux herbiers, pour ne pas dire le plus beau, que l'on eût vu jusqu'alors. Cet herbier et les dessins de Commerson, qui d'ailleurs n'a laissé aucun écrit, furent apportés en France. (L. G.)

⁴ Thunberg (Charles-Pierre), botaniste et voyageur suédois, élève de Linné, mort en 1798, visita, au point de vue des productions végétales, l'île de Ceylan et les îles du Japon. On a de lui la *Flore du Japon* (*Flora japonica*, 1784); *Voyage au Japon par le cap de Bonne-Espérance*, traduit en français par Langlès, 1796. (L. G.)

⁵ Sir Joseph Banks, célèbre naturaliste et voyageur anglais, pré-

der ¹, les deux Forster, Adanson et Sonnerat ² ne doivent-ils pas en avoir observé dans leurs longs voyages! Cependant, au moment où j'écris ces lignes, il n'existe pas plus de 14 à 18 espèces de Palmiers dont on possède une description systématique. Il est

sident de la Société Royale de Londres, membre associé de l'Institut de France, conseiller d'État et membre du Conseil privé, né en 1740, mort à l'âge de quatre-vingts ans. Il accompagna Cook, en qualité de naturaliste, dans le premier voyage autour du monde de ce grand navigateur (de 1768 à 1771); il avait emmené avec lui deux peintres et le docteur Solander, élève de Linné. Il rapporta de cette expédition d'incalculables trésors, dont il fit jouir avec une générosité et une confiance sans bornes tous les savants qui s'adressèrent à lui ou dont il se plut à s'entourer. Parmi ces derniers était l'illustre botaniste Robert Brown dont il fut le plus ardent protecteur et à qui il devait léguer un jour toutes ses richesses scientifiques. N'ayant pu s'entendre avec Cook pour accompagner celui-ci dans son second voyage autour du monde, il nolisait un navire, en 1772, et visita l'Islande dont il fut le bienfaiteur. La relation de ce voyage a été écrite par Uno de Troël, l'un de ses compagnons d'expédition. Sir Joseph Banks n'usa de la faveur dont il jouissait auprès du roi et du gouvernement d'Angleterre que dans l'intérêt de la science et des savants. (L. G.)

¹ Solander (Daniel), médecin et naturaliste suédois, né en 1736, mort en 1781, élève de Linné, après avoir visité la Laponie, accompagna Banks dans son voyage autour du monde, sous la conduite du capitaine Cook (1768 à 1771), et le suivit encore dans son voyage en Islande. Il fut sous-bibliothécaire du musée Britannique. (L. G.)

² Sonnerat, voyageur et naturaliste français, né à Lyon, vers 1745, mort à Paris en 1814, passa d'abord aux îles de France et de Bourbon, avec le célèbre intendant Pierre Poivre, son parent, et, de là, partit, encouragé par celui-ci, pour d'autres voyages. Il a publié : *Voyage à la Nouvelle-Guinée* (Paris, 1776, in-4°, avec fig.); *Voyage aux Indes orientales et à la Chine* (Paris, 1782, 2 vol. in-4°, et Paris, 1806, 4 vol. in-4°, avec additions de Sonnini). Les colonies françaises de la mer des Indes doivent à Sonnerat beaucoup de végétaux qu'il apporta de ses voyages, tels que l'Arbre à pain, le Cacao, Mangoustan, etc. (L. G.)

réellement plus malaisé qu'on ne le supposerait d'atteindre et de se procurer les fleurs de ces arbres. Dirigeant de préférence notre attention sur les Palmiers, les Graminées, les Cypéracées, les Joncées, les Cryptogames et d'autres végétaux très-négligés jusqu'à ce jour, nous avons vivement senti cette difficulté. La plupart des Palmiers ne portent de fleurs qu'une fois par an, et fleurissent, du moins auprès de l'équateur, dans les mois de janvier et de février. Quel est le voyageur qui puisse être sûr de passer précisément ces deux mois dans les contrées fertiles en Palmiers? La période de floraison est d'ailleurs, pour beaucoup d'espèces, limitée à un si petit nombre de jours, qu'on arrive généralement trop tard, quand l'ovaire est déjà gonflé et quand les fleurs mâles ont disparu. Souvent, sur une étendue de plus de 10,000 lieues carrées, on ne rencontre que 3 ou 4 espèces de Palmiers. Qui peut se trouver simultanément, pendant un laps de deux mois, dans les missions du Rio Caroni, dans les *Morichales*, bordant l'embouchure de l'Orénoque, dans la vallée de Caura et d'Erevato, au bord de l'Atabapo ou de Rio Negro, et sur les pentes du Duida? Ajoutez à cela la difficulté d'atteindre dans d'épaisses forêts ou sur des rives marécageuses, comme au bord du Temi et du Tuamini, des fleurs qui pendent à des tiges hautes de 20 mètres et hérissées de piquants. Les voyageurs qui se préparent en Europe à des expéditions scientifiques se font d'étranges illusions : ils se figurent des ciseaux et des couteaux recourbés qui, attachés à des gaules, doivent tout abattre,

ou de jeunes garçons qui, à l'aide d'une corde fixée à leurs pieds, peuvent grimper jusqu'au sommet des plus grands arbres. Ces rêves ne se réalisent presque jamais ; telle est la hauteur des Palmiers , qu'il est impossible d'atteindre l'enveloppe florale. Dans les Missions établies au milieu du réseau des fleuves de la Guyane, on se trouve parmi des Indiens satisfaits de leur pauvreté et rendus assez riches par leur stoïcisme et leur sauvagerie. Ni argent, ni offres d'aucune espèce, ne les décideraient à s'écarter de trois pas de leur chemin, quand par hasard il y a un chemin. Cette apathie insurmontable des indigènes irrite d'autant plus le voyageur européen qu'il voit en même temps ces mêmes hommes gravir partout avec une agilité extraordinaire, dès qu'il s'agit de satisfaire leurs propres désirs, d'attraper un perroquet , un iguane ou un singe qui, frappé d'une flèche, se rattrape aux branches avec sa queue. Durant le mois de janvier, nous avons vu à la Havane , dans la promenade publique et dans les prairies qui avoisinent la ville, tous les troncs de Palmier royal , notre *Oreodoxa regia*, couronnés de fleurs blanches comme la neige. Plusieurs jours de suite nous offrîmes aux négrillons que nous rencontrions dans les rues étroites de Regla ou de Guanavaçoa deux piastres pour un seul spadice de ces fleurs hermaphrodites : ce fut en vain. Sous les tropiques, l'homme n'est capable d'aucun effort, sans y être contraint par une nécessité absolue. Les botanistes et les peintres de la Commission espagnole, instituée sous la direction du comte de Jaruco y Mopox , pour le progrès des sciences naturelles ,

MM. Estevez, Boldo, Guio et Echeveria, nous ont avoué que, faute de pouvoir parvenir à ces fleurs, ils étaient restés plusieurs années sans les examiner.

« Après l'énumération de ces obstacles, on conçoit (ce qui, en Europe, m'eût paru à moi-même incompréhensible) que, tout en ayant reconnu, dans l'espace de deux ans, plus de 20 espèces différentes de Palmiers, nous n'ayons pu en décrire systématiquement que 12. Quel intérêt n'offrirait pas l'ouvrage d'un voyageur qui parcourrait l'Amérique méridionale en se livrant exclusivement à cette étude, et représenterait avec leurs dimensions naturelles la spathe, le spadice, les parties florales et les fruits des Palmiers ¹ ! »

Les feuilles sont ou pennées (*pinnata*), ou digitées (*palmodigitata*); tantôt le pétiole est sans piquants, tantôt il est découpé de telle façon que chaque dent est terminée par une épine (*serrato-spinosus*). La feuille du *Caryota urens* et du *Martinezia caryotifolia*, arbres que nous avons vus aux bords de l'Orénoque et de l'Atabapo, et plus tard sur les Andes, dans le passage de Quindiu, à une hauteur de 975 mètres, cette feuille a une forme presque unique parmi les Palmiers, comme celle du Gingko parmi les arbres dicotylédonés. Ce qui distingue surtout les Palmiers, c'est une physionomie et un port majestueux, qu'il est difficile de représenter par des paroles. Le stipe (*caudex*) est très-rarement divisé en branches comme l'est celui des Dragoniers; il est sim-

¹ J'écrivais ces lignes plusieurs années avant le voyage de Martius et de Spix au Brésil, par conséquent avant l'apparition de l'excellent ouvrage que Martius a publié sur les Palmiers.

ple en particulier dans le *Cucifera thebaïca* ou Palmier Doum et dans l'*Hyphaene coriacea*. Tantôt il est d'une épaisseur disproportionnée, comme dans le Corozo del Sinu, notre *Alfonsia oleifera*; tantôt il a la souplesse d'un roseau, comme dans le *Piritu*, le *Kunthia montana* et le *Corypha nana* du Mexique. Celui du Cocotier est renflé vers la base. Quelquefois les stipes sont unis, quelquefois ils sont couverts d'écailles, comme dans le *Palma de covija y de sombrero* des Llanos. Enfin on en voit d'épineux, ceux par exemple du *Corozo* de Cumana et du *Macanilla* de Caripe, dont les longs piquants sont très-régulièrement distribués en anneaux concentriques.

« On remarque aussi des différences caractéristiques dans les racines des Palmiers, qui, bien qu'elles ne prennent pas naissance à plus de 32 centimètres ou de 49 centimètres au-dessus du sol, exhausent le tronc sur une sorte d'échafaudage, ou s'enroulent tout autour en forme de bourrelets. J'ai vu des Civettes et de très-petits Singes se glisser entre les racines du Caryota. Souvent la tige est renflée au milieu et va en s'aminçant au-dessus et au-dessous, comme dans le Palmier royal de l'île de Cuba. Tantôt les feuilles sont d'un vert sombre, comme dans le *Mauritia* et le Cocotier; tantôt elles présentent sur le revers la blancheur de l'argent, comme celles du *Corypha Miraguama*, espèce de Palmier élancé que nous avons trouvée dans l'île de Cuba, près du port de la Trinité. Parfois aussi le milieu de la feuille déployée en éventail est orné de raies concentriques, jaunes et bleuâtres, comme une queue de

Paon; on peut citer en exemple le *Mauritia* épineux que M. Bonpland a découvert sur les rives de l'Atabapo.

« La direction des feuilles n'est pas un caractère moins important que leur forme et leur couleur. Les folioles sont tantôt pectinées, c'est-à-dire rangées sur le même plan les unes contre les autres, et formées d'un parenchyme roide et allongé comme dans le Cocotier et le Phoenix. De là les jeux de lumière que produit le soleil, lorsqu'il tombe à la surface supérieure des feuilles, d'un vert clair dans les Cocotiers, d'un vert plus mat et cendré dans les Dattiers. Quelquefois aussi le feuillage, composé de vaisseaux plus ténus et plus souples, et frisé vers l'extrémité, ressemble à celui des roseaux. Telles sont les feuilles du Jagua, du Palmier royal de Sinu, du Palmier royal de Cuba, du Piritu et de l'Orénoque. La direction des feuilles est, avec l'axe tracé par leur tige, ce qui contribue le mieux à donner aux Palmiers cet air de majesté souveraine qui les distingue. Un caractère qui relève encore la physionomie de quelques-uns d'entre eux, c'est qu'ils conservent, non-seulement dans leur jeunesse, comme la seule espèce de Dattier qui ait été introduite en Europe, mais durant toute leur vie, la direction droite et inflexible de leurs feuilles. Plus l'angle que forment les palmes avec le prolongement supérieur de la tige est aigu, plus la forme est noble et grandiose. Quelle différence d'aspect entre les feuilles pendantes du *Corypha tectorum*¹, les feuilles plus horizontales du Dattier

¹ Palma de covija del Orinoco y de los Llanos de Calabozo.

et du Cocotier, et enfin les branches du Jagua, du Cucurito et du Pirijao, qui semblent menacer le ciel !

« La nature a réuni tous les genres de beauté dans les Palmiers Jagua, qui, mêlés aux Cucuritos ou Vadgihai hauts de 26 à 32 mètres, ornent les rochers granitiques des cataractes d'Atures et de Maypures, et que nous avons aperçus aussi çà et là sur les rives solitaires du Cassiquiare. Leurs tiges sveltes et unies atteignent une élévation de 19 à 23 mètres, de manière à former des colonnades au-dessus du feuillage épais des arbres dicotylédons. Leurs cimes aériennes contrastent merveilleusement avec les branches touffues des Ceiba, avec les forêts de Laurinées, les Calophyllum et les Amyris qui les entourent. Leurs feuilles, au nombre de sept ou huit à peine, se dressent presque verticalement dans les airs, jusqu'à une hauteur de 5 à 6 mètres. Les extrémités des feuilles sont frisées et ressemblent à des panaches. Les folioles ont un parenchyme mince comme celui des Graminées; elles flottent, légères et frémissantes, autour du pétiole qui se balance lentement au gré des airs. Chez tous les Palmiers, l'inflorescence sort du tronc au-dessous de la naissance des feuilles; mais on distingue les diverses espèces à la manière dont s'opère cette éclosion. L'enveloppe florale de quelques Palmiers, tels que le Corozo de Sinu, se dresse verticalement, et les fruits, suivant la même direction, forment une espèce de thyrses semblable à celui du Bromelia. Dans la plupart des espèces, au contraire, les spathes, tantôt lisses, tantôt raboteuses et hérissées d'épines, sont pen-

dantes; quelques-unes produisent des fleurs mâles d'une blancheur éblouissante. Le spadice de ces Palmiers brille à une grande distance, lorsqu'il a atteint son entier développement. Chez le plus grand nombre, les fleurs mâles sont jaunâtres, pressées les unes contre les autres, et déjà presque fanées, lorsqu'elles se dégagent de la spathe.

« Dans les Palmiers à feuillage penné, tels que le Cocotier, le Phœnix, le Palmier royal de Sinu, les pétioles sortent de la partie sèche, rude et ligneuse du stipe; ou bien, comme dans le Palmier royal de la Havane (*Oreodoxa regia*), qui faisait déjà l'admiration de Christophe Colomb, ils naissent de tiges plus minces, lisses et vertes, qui se superposent au tronc comme des colonnes à des colonnes. La couronne de feuillage qui surmonte les Palmiers en éventail (*foliis palmatis*), tels que le Moriche et le *Palma de sombrero* de la Havane, repose souvent sur un lit de feuilles sèches, circonstance qui donne à ces arbres un caractère sévère et mélancolique. Dans quelques Palmiers en parasol, dans le Miraguama par exemple, la couronne ne se compose que d'un très-petit nombre de feuilles supportées par de minces pétioles.

« Il y a aussi dans la forme et dans la couleur des fruits plus de variété qu'on ne croit en Europe. Les fruits du *Mauritia flexueux* sont ovales; leur surface écailleuse, brune et luisante, leur donne l'aspect de jeunes pommes de pins. Quelle différence entre l'énorme coco triangulaire, les baies du Dattier et les petites drupes du Corozo! Mais il n'est pas un Palmier

dont les fruits égalent en beauté ceux du Pirijao (*Pihiguao*) de San Fernando de Atabapo et de San Baltasar; ces fruits sont des pommes de deux à trois pouces d'épaisseur, de forme ovale, de couleur dorée, et pourprés sur une de leurs faces; ils ont une substance farineuse, ne laissent pas de semence et pendent en grappes pressées du sommet des troncs majestueux¹. »

Dans quelques espèces de Palmiers, les spathes qui enveloppent les spadices font entendre un bruit distinct, lorsqu'elles viennent à s'entr'ouvrir tout à coup. Sir Richard Schomburgk a, comme moi, observé ce phénomène dans l'*Oreodoxa oleracea*². Cette bruyante éclosion de l'inflorescence des Palmiers rappelle le dithyrambe de Pindare en l'honneur du printemps, et le moment où, dans la ville argienne de Némée, le Dattier, entr'ouvrant ses bourgeons, annonce l'approche du printemps embaumé³.

Trois formes de la plus grande beauté se retrouvent dans les contrées tropicales de toutes les parties du monde : les Palmiers, les Bananiers et les Fougères arborescentes. Les lieux où la chaleur et l'humidité agissent simultanément sont ceux où la végétation est le plus luxuriante et offre les formes les plus diverses; aussi l'Amérique du Sud est-elle la plus belle partie de

¹ Nous avons déjà mentionné dans cet ouvrage ces beaux fruits qui s'agrègent en grappes au nombre de 70 ou de 80, et sont susceptibles, comme les bananes et les pommes de terre, de préparations diverses.

² *Reisen in Britisch Guiana*, t. 1, p. 55.

³ *Cosmos*, t. II, p. 9 de la traduction française.

la région des Palmiers. En Asie ces arbres sont plus rares ; cela vient peut-être de ce que la portion considérable du continent indien qui est située sous l'équateur fut bouleversée et recouverte par la mer, dans les premières révolutions du globe. Nous ne savons presque rien des Palmiers qui croissent en Afrique, entre la baie de Bénin et la côte d'Ajan, et en général, ainsi que je l'ai déjà fait observer, nous ne connaissons qu'un très-petit nombre de Palmiers africains.

Après les Conifères et après les Eucalyptus de la famille des Myrtacées, ce sont les Palmiers qui offrent l'exemple du plus grand développement végétal. Le Chou-palmiste (*Areca oleracea*) fournit des tiges de 49 à 52 mètres de hauteur¹. Le Palmier à cire, notre *Ceroxylon andicola*, que nous découvrîmes dans la Montagne de Quindiu, entre Ibague et Cartago, atteint la taille énorme de 52 à 58 mètres. J'ai pu mesurer tout à mon aise des troncs de cet arbre, coupés dans les bois. Après le *Ceroxylon*, le plus haut de tous les Palmiers d'Amérique m'a paru être l'*Oreodoxa Sancona* que nous trouvâmes en fleur près de Roldanilla, dans la vallée de Cauca, et qui fournit un bois de construction très-dur, excellent de tout point. Si, malgré la quantité énorme de fruits que produit un seul tronc, il n'existe pas, dans chaque espèce, un grand nombre d'individus sauvages, cela tient sans doute à ce que la plupart des fruits avortent, et à ce qu'une foule d'animaux de toutes les classes leur font une guerre achar-

¹ Aug. de Saint-Hilaire, *Morphologie végétale* (1840), p. 176.

née. Il est vrai de dire aussi qu'il existe dans le bassin de l'Orénoque des tribus entières qui, durant plusieurs mois, se nourrissent de fruits de Palmiers¹.

¹ « In palmetis Pihiguo consitis, singuli trunci quotannis fere 400 fructus ferunt pomiformes, tritumque est verbum inter fratres Sancti Francisci, ad ripas Orinoci et Guainiæ degentes, mire pinguescere Indorum corpora, quoties uberem Palmæ fructum fundant. » (Humboldt, *de Distributione geographica Plantarum*, p.240.)

DE LA PHYSIONOMIE DES PLANTES.

CHAPITRE XI.

PARTICULARITÉS.

MALVACÉES.

On commence, dès qu'on a passé les Alpes, à voir apparaître des Malvacées plus grandes que celles auxquelles sont habitués nos yeux. Ce sont, près de Nice et en Dalmatie, le *Lavatera arborea*; en Ligurie, le *Lavatera olbia*. Nous avons indiqué précédemment les dimensions du Baobab ou Arbre à Pain de Singes. A la forme des Malvacées se rattachent : les Buttneriacées, que les botanistes même en rapprochent, et parmi lesquelles on peut citer le *Sterculia*, l'*Hermannia* et le *Theobroma Cacao* aux larges feuilles, remarquable surtout par les fleurs qui s'échappent de l'écorce du tronc et des racines; les Bombacées (*Adansonia*, *Helicteres* et *Cheirostemon*); enfin les Tiliacées (*Sparmannia africana*). Les plus magnifiques représentants des Malvacées sont notre *Cavanillesia plata-*

nifolia de Turbaco, près Carthagène, dans l'Amérique du Sud, et un arbre célèbre, qui a de l'affinité avec l'*Ochroma*, notre *Cheirostemon platanoides*¹, dont les étamines soudées, sortant d'une belle fleur purpurine, ressemblent à une main ou à une griffe. Dans tout le Mexique, il n'existe qu'un seul individu, une seule souche antique de cette plante merveilleuse. On croit que l'arbre fut planté, il y a environ 500 ans, par un des rois de Toluca, comme un échantillon de plantes étrangères. J'ai mesuré la hauteur du lieu où croît l'Arbre des Manitas (*Arbol de las Manitas*), et je l'ai trouvé élevé de 2,690 mètres au-dessus du niveau de l'Océan. Pourquoi n'en existe-t-il qu'un seul exemplaire? D'où les rois de Toluca tirèrent-ils le jeune plant ou la semence? Il est également difficile de concevoir pourquoi Montézuma n'en possédait pas de pareils dans ses jardins botaniques de Huaxtepec, de Chapoltepec et d'Iztapalapan, que Hernandez², le médecin de Philippe II, pût mettre à profit, et dont il reste encore quelques traces. On ne s'explique pas mieux comment cet arbre ne trouva pas place parmi les dessins d'objets relatifs à l'histoire naturelle que Nezahualcoyotl, roi de Tezcucoc, avait fait exécuter, un demi-siècle avant l'arrivée des Espagnols. On assure que l'Arbre à Mains existe à l'état sauvage dans

¹ *Macpalzochitquahuill* chez les Mexicains, de *macpalli*, le creux de la main, *Arbol de las Manitas* chez les Espagnols.

² Francisco Hernandez, médecin du roi d'Espagne Philippe II, a publié, en latin, l'*Histoire des plantes, des animaux et des minéraux du Mexique* (Rome, 1651, in-fol.). C'est un livre rare.

les forêts de Guatimala¹. Dans la zone torride, nous avons trouvé deux Malvacées, le *Sida Phyllanthos* de Cavanilles et le *Sida Pichenchensis*, sur l'Antisana et sur le volcan Rucu Pichincha, jusqu'à des hauteurs de 4,903 et de 4,592 mètres². Seul, le *Saxifraga Bous-singaulti* de Brongniart monte encore de 195 à 227 mètres au-delà de cette limite, sur la pente du Chimborazo.

¹ Humboldt et Bonpland, *Plantes équinoxiales*, t. I, p. 82, pl. 24; *Essai politique sur la Nouvelle-Espagne*, t. I, p. 98.

² *Plantes équinoxiales*, t. II, p. 113, pl. 116.

DE LA PHYSIONOMIE DES PLANTES.

CHAPITRE XII.

PARTICULARITÉS.

MIMOSÉS.

Les feuilles délicatement pennées des *Mimosa*, des *Acacia*, des *Schrankia* et des *Desmanthus* sont bien véritablement des formes tropicales; cependant elles ont aussi quelques représentants en dehors des tropiques. Dans l'hémisphère septentrional, l'ancien continent ne nous présente qu'un petit arbuste appartenant à cette famille : c'est une plante d'Asie, l'*Acacia Stephaniana*, décrit par Marschall de Bieberstein, et qui, d'après les nouvelles recherches de Kunth, se trouve être une espèce du genre *Prosopis*. Cette plante sociale couvre les plaines arides de la province de Schirvan, qui s'étend le long du Kour (*Cyrus*), près du nouveau Schamach, jusqu'aux environs de l'ancien Araxe. Olivier l'a trouvée aussi près de Bagdad. C'est l'*Acacia*

foliis bipinnatis, déjà signalé par Buxbaum¹, et qui s'étend au nord jusqu'à 42° de latitude². En Afrique, l'*Acacia gummifera* de Willdenow s'avance jusqu'à Mogador, c'est-à-dire jusqu'à 32° de latitude boréale.

Dans le nouveau monde, l'*Acacia glandulosa*, de Michaux et l'*Acacia brachyloba* de Willdenow ornent les rivages du Mississipi et du Tennessee, ainsi que les savanes des Illinois. Michaux a reconnu que le *Schrankia uncinata* s'étend vers le nord depuis la Floride jusqu'à la Virginie, c'est-à-dire jusqu'au 37° degré de latitude septentrionale. Le *Gleiditschia triacanthos* pénètre, d'après Barton, à l'est des monts Alleghanys, jusqu'au 38° et à l'ouest jusqu'au 41° degré de latitude. Le *Gleiditschia monosperma* s'arrête deux degrés plus au sud. Telles sont les limites des Mimosa en-deçà de l'équateur. Dans l'hémisphère méridional, par-delà le tropique du Capricorne, on rencontre des Acacias à feuilles simples jusqu'à la Terre de Diémen. L'*Acacia cavenia*, décrit par M. Claude Gay, croît aussi au Chili, entre le 30° et le 37° degré de latitude australe³. Le Chili ne possède pas de véritable Mimosa ; mais on y trouve trois espèces d'Acacia. L'*Acacia cavenia*, même dans le nord du Chili, ne dépasse pas 4 mètres de hauteur, et dans la partie méridionale, près des côtes de la mer, il ne s'élève jamais à plus

¹ Buxbaum (J.-Chr.), botaniste allemand, né à Mersbourg, en Prusse, en 1694, mort en 1730. (L. G.)

² *Tableau des Provinces situées sur la côte occidentale de la mer Caspienne entre les fleuves Terek et Kour*, 1798, p. 58 et 120.

³ Molina, *Storia naturale del Chili*, 1782, p. 174.

de 32 centimètres au-dessus du sol. Les *Mimosa* les plus sensibles que nous ayons vus dans l'hémisphère boréal de l'Amérique du Sud sont, après le *Mimosa pudica* : le *Mimosa dormiens*, le *Mimosa somnians* et le *Mimosa somniculosa*. L'irritabilité des Sensitives d'Afrique avait été remarquée déjà par Théophraste et par Pline, mais la première description des Sensitives (*Dormideras*) de l'Amérique méridionale se trouve dans Herrera¹. Ces plantes attirèrent pour la première fois l'attention des Espagnols en 1518, dans les savanes qui entourent Nombre de Dios : « Elles paraissaient comme une chose sensible², » dit Herrera. On voyait les feuilles se contracter lorsqu'on les effleurait avec la main ; il n'en était pas ainsi lorsqu'on les touchait avec un fétu de paille. Nous avons découvert, dans les petits marais qui entourent la ville de Mompox, sur le Rio Magdalena, une jolie espèce de Mimosée flottante, que nous avons nommée *Desmanthus lacustris*³. Sur les Andes de Caxamarca, nous avons trouvé deux espèces de *Mimosa* alpestres (*Mimosa montana* et *Aca-*

¹ Herrera-Tordesillas (Antonio), historien espagnol, né en 1559, mort en 1629, fut nommé, par Philippe II, secrétaire d'État et premier historien des Indes et des Castilles. On a de lui un grand nombre d'ouvrages, mais nous n'avons à citer ici que sa *Description des Indes occidentales* (Madrid, 1601, in-fol., trad. en français, Paris, 1622), et son *Histoire générale des gestes des Castillans dans les Iles de Terre-Ferme de l'Océan*, de l'an 1492 à 1554 (Madrid, 1601-1615, 4 vol. in-fol.; trad. française par Nicolas de La Coste, 3 vol. in-4°, Paris, 1660-1671). (L. G.)

² « Parecen como cosa sensible. »

³ Elle est représentée dans nos *Plantes équinoxiales* (t. I, p. 55, pl. 16).

cia revoluta), à 2,661 et 2,924 mètres au-dessus de l'océan Pacifique.

Jusqu'ici on n'a pas vu, sous la zone tempérée, de véritable *Mimosa*, dans le sens que Willdenow attache à ce nom, ni même d'Inga. L'*Acacia Julibrissin* d'Orient, confondu par Forskal avec le *Mimosa arborea*, est, de tous les Acacias, celui qui supporte le mieux le froid. On a pu voir, dans le jardin botanique de Padoue, un *Mimosa* dont la tige élevée avait une épaisseur considérable, et qui croissait en plein air, bien que la chaleur moyenne de Padoue soit au-dessous de 10°,5.

DE LA PHYSIONOMIE DES PLANTES.

CHAPITRE XIII.

PARTICULARITÉS.

BRUYÈRES.

En cherchant à retracer la physionomie de ces plantes, nous ne comprenons pas, sous le nom de Bruyères, toute la famille naturelle des Éricées, à laquelle la ressemblance et l'analogie des parties florales ont fait rattacher les Rhododendron, les Befaria, les Gaultheria et les Escallonia. Nous nous bornons à la forme si concordante et si caractéristique des diverses espèces d'Erica, en y comprenant le Calluna (*Erica vulgaris* de Linné).

On lit dans un Mémoire manuscrit de M. Klotzsch¹ : « Tandis que l'*Erica carnea*, l'*Erica tetralix*, l'*Erica cinerea* et le *Calluna vulgaris* couvrent de vastes plaines en Allemagne, en France, en Angleterre, et s'étendent jusqu'à l'extrémité de la Norvège, la partie méri-

¹ Ueber die geographische Verbreitung der Erica-arten mit bleibender Blumenkrone.

dionale de l'Afrique présente un singulier mélange d'espèces différentes. Une seule espèce, l'*Erica umbellata*, originaire du cap de Bonne-Espérance, a le privilège de reparaitre dans le nord de l'Afrique, en Espagne et en Portugal. L'*Erica vagans* et l'*Erica arborea* appartiennent aussi aux deux rives opposées de la Méditerranée. On rencontre l'*Erica vagans* dans le nord de l'Afrique, près de Marseille, en Sicile, en Dalmatie et même en Angleterre; l'*Erica arborea* croît en Espagne, en Istrie, en Italie et dans les îles Canaries. »

La Bruyère commune (*Calluna vulgaris* de Salisbury) couvre des espaces immenses de sa végétation uniforme, depuis l'embouchure de l'Escaut jusqu'au revers occidental des monts Ourals.

Au-delà de ces montagnes, les Chênes et les Bruyères disparaissent. Ces deux végétaux sont inconnus dans tout le nord de l'Asie et dans toute la Sibérie, jusqu'à l'océan Pacifique. Gmelin¹ et le grand naturaliste Pallas² ont déjà exprimé l'étonnement que leur causa

¹ *Flora siberica*, t. IV, p. 129. — Jean-Georges Gmelin, médecin et naturaliste, né à Tübingen, en Allemagne, l'an 1709, mort en 1755, passa la plus grande partie de sa vie en Russie où le gouvernement l'employa à des expéditions scientifiques et à professer la chimie et l'histoire naturelle. On lui doit la *Flore de Sibérie* (*Flora siberica*, Saint-Petersbourg, 4 vol. in-4°, 1747-1770); et *Voyage en Sibérie*, publié en langue allemande (Göttingue, 1751, 4 vol. in-4°). — Son neveu, Samuel-Théophile Gmelin, aussi naturaliste et médecin, fut appelé à son tour en Russie pour y enseigner la botanique. Ce dernier fit également des voyages scientifiques et publia des ouvrages très-estimés. (L. G.)

² *Flora russica*, t. I^{er}, II^e part., p. 58. (Voir sur Pallas la note 2 de la page 110.)

la disparition du *Calluna vulgaris*. Cette plante s'évanouit sur le penchant oriental de l'Oural, plus complètement et plus subitement encore que ne le feraient croire les paroles de Pallas¹. Chamisso, Adolphe Erman et Henri Kittlitz, ont recueilli au Kamschatka et sur la côte nord-ouest de l'Amérique, des Andromèdes, mais pas un seul *Calluna*. Les notions exactes que nous avons maintenant sur la température moyenne des diverses parties de l'Asie septentrionale, ainsi que sur la distribution de la chaleur annuelle dans les différentes saisons, ne nous sont d'aucun secours pour expliquer l'absence complète de Bruyères à l'est de l'Oural. Joseph Hooker² a réussi à traiter avec une grande sagacité les deux phénomènes opposés que présente la diffusion des plantes, à savoir : la ressemblance de la végétation sur de grandes surfaces uniformes³ et l'interruption subite des mêmes espèces végétales⁴. Existe-t-il quelques espèces d'*Erica* dans l'Asie centrale? La plante trouvée sur le plateau du Népal avec d'autres plantes européennes, et décrite par Saunders, dans le Voyage de Turner au Tibet⁵, comme un *Erica vulgaris*, est, d'après une communication de Robert Brown, une Andromède, probablement l'*Andro-*

¹ Il se borne à dire : « Ultra uralense jugum sensim deficit, vix in isetensibus campis rarissime apparet et ulteriori Sibiriae plane deest. »

² Dans le livre intitulé : *Botany of the antarctic Voyage of the Erebus and Terror* (1844), p. 210.

³ Uniformity of surface accompanied by a similarity of vegetation.

⁴ Instances of a sudden change in the vegetation unaccompanied with any diversity of geological and other feature.

⁵ *Philosophical transactions*, t. LXXIX, p. 89.

meda fastigiata de Wallich. On ne s'explique pas mieux l'absence du *Calluna vulgaris* et de toutes les espèces d'*Erica* dans la partie continentale de l'Amérique; car cette plante existe aux Açores et en Islande. On ne l'a pas découverte jusqu'ici au Groënland, mais, il y a quelques années, elle a été trouvée au banc de Terre-Neuve. La famille naturelle des Éricées manque aussi complètement à l'Australie, où elle est remplacée par les Épacridées. Linné n'a décrit que 102 espèces d'*Erica*. Suivant M. Klotzsch, il existe dans ce genre, en ayant soin d'exclure toutes les variétés, 440 espèces bien distinctes.

DE LA PHYSIONOMIE DES PLANTES.

CHAPITRE XIV.

PARTICULARITÉS.

CACTUS.

Si l'on sépare la famille naturelle des Opuntiées Grossulariées (Ribes), et que l'on admette pour ce groupe les limites proposées par Kunth¹, on peut considérer toute la famille des Cactus comme exclusivement américaine. Je n'ignore pas que Roxburgh, dans sa *Flora indica* inédite, mentionne deux espèces de Cactus qui, selon lui, sont propres aux contrées sud-est de l'Asie : le *Cactus indicus* et le *Cactus chinensis*. Ces deux espèces très-répondues sont sauvages ou redevenues sauvages, et diffèrent du *Cactus Opuntia* et du *Cactus coccinellifer*. Il y a lieu de s'étonner pourtant que la plante indienne n'ait point de nom dans l'ancienne langue sanscrite. Le *Cactus chinensis*

¹ *Handbuch der Botanik*, p. 609.

a été introduit par la culture dans l'île Sainte-Hélène. A une époque où la diffusion originaire des végétaux excite enfin un intérêt général, il faut espérer que de nouvelles recherches lèveront tous les doutes qu'on a maintes fois exprimés sur l'existence des Opuntiées de l'Asie. Même dans le règne animal, on voit certaines formes se produire isolément. Combien de temps n'a-t-on pas considéré les Tapirs comme une espèce caractéristique du nouveau monde ! Et pourtant on a retrouvé exactement le Tapir américain dans celui de Malacca, le *Tapirus indicus* de Cuvier.

Bien que les Cactus appartiennent proprement aux tropiques, quelques espèces cependant ont leur patrie dans la zone tempérée : le *Cactus vivipara* et le *Cactus missouriensis* habitent la Louisiane et les bords du Missouri. Back vit avec surprise, dans son voyage aux régions septentrionales, les bords du Rainy-Lake, par 48° 40' de latitude, 95° 15' de longitude, entièrement couverts de *Cactus Opuntia*. Au sud de l'équateur, les espèces de Cactus ne s'étendent pas au-delà du Rio Itata (lat. 36°) et du Rio Biobio (lat. 37° 15'). Dans la partie intertropicale de la chaîne des Andes, j'ai vu diverses espèces de Cactus, telles que le *Cactus sepium*, le *Cactus chlorocarpus*, et le *Cactus Bonplandii* sur des plaines élevées de 2,924 à 3,248 mètres; mais l'*Opuntia Ovallei* du Chili, dont M. Claude Gay a exactement déterminé les limites supérieure et inférieure, à l'aide de mesures barométriques, présente un caractère beaucoup plus alpestre encore. Ce Cactus a des fleurs jaunes et une tige rampante; il ne des-

cend pas au-dessus de 2,056 mètres, et atteint la ligne des neiges éternelles, qu'il franchit même quelquefois, là où s'élèvent des rochers isolés que la neige n'a pas envahis. Les derniers spécimens de cette plante ont été recueillis sur des points situés à 4,164 mètres au-dessus du niveau de la mer¹. Quelques espèces d'*Echinocactus* appartiennent aussi aux plantes alpestres du Chili. Le *Cactus (Cereus) lanatus*, nommé par les indigènes *Piscol*, qui porte de beaux fruits rouges et est recouvert d'une laine épaisse, fait un singulier contraste avec le *Cactus senilis*, garni d'un poil fin et si recherché. Dans notre voyage au fleuve des Amazones, nous avons trouvé le *Cereus lanatus* au Pérou, près de Guancabamba. Les dimensions des Cactées, groupe sur lequel le prince de Salm-Dyck a jeté le premier une si vive lumière, présentent les oppositions les plus étranges. L'*Echinocactus Wislizeni* a plus de 2 mètres de tour sur plus de 1 mètre de hauteur, et cède encore en grandeur à l'*Echinocactus ingens* de Zuccarini et à l'*Echinocactus platyceras* de Lemaire². L'*Echinocactus Stainesii* atteint 65 et même 81 centimètres de diamètre. L'*Echinocactus Visnago* du Mexique a 97 centimètres de diamètre sur plus de 1 mètre 30 centimètres de hauteur, et pèse de 343 à 979 kilogrammes, tandis que le *Cactus nanus* que nous avons recueilli près de Sondorillo, dans la province de Jaen, est si petit et si faiblement enraciné dans le sable qu'il reste attaché souvent aux pattes des chiens. Les

¹ Claude Gay, *Flora chilensis*, 1848, p. 30.

² Wislizenus, *Tour to northern Mexico*, 1848, p. 97.

Melocactus remplis à l'intérieur d'une moelle aqueuse, durant les mois les plus secs de l'année, sont une véritable source végétale; tel est le *Ravenala* de Madagascar, dont le nom signifie, dans la langue du pays, *feuille des bois*¹. Les chevaux et les mulets sauvages les ouvrent en les frappant de leurs sabots, opération dans laquelle il leur arrive souvent de se blesser. Le *Cactus Opuntia* s'est merveilleusement propagé, depuis quelques années, dans le nord de l'Afrique, en Syrie, en Grèce et dans tout le midi de l'Europe. Des côtes de l'Afrique, cette plante a même pénétré à l'intérieur du pays, et s'est associée aux plantes indigènes.

Lorsqu'on est accoutumé à ne voir les Cactus que dans les serres, on s'étonne de l'épaisseur qu'acquièrent, dans les vieilles tiges, les fibres ligneuses. Les Indiens savent que le bois du Cactus échappe à la corruption et est d'un usage excellent pour les rames et le seuil des portes. Il est difficile de rien imaginer dans le monde végétal dont l'aspect fasse sur un nouveau venu une impression plus vive et plus durable que les plaines arides de Cumana, de la Nouvelle-Barcelonne, de Coro et de la province Jaën de Bracamoros, toutes couvertes de Cactus qui s'élancent en colonnes et se ramifient comme des candélabres.

¹ De *rave*, *raven*, feuille, et de *hala*, en javanais *halas*, bois.

DE LA PHYSIONOMIE DES PLANTES.

CHAPITRE XV.

PARTICULARITÉS.

ORCHIDÉES.

La forme, presque animale parfois, des fleurs des Orchidées est surtout remarquable dans le Torito (notre *Anguloa grandiflora*), très-renommé chez les Américains du Sud; dans le Mosquito ou *Restrepia antennifera*, dans le *Flor del Espiritu Santo*, qui, suivant le *Prodrome de la Flore péruvienne*¹, est aussi une espèce d'*Anguloa*; dans la fleur, semblable à une fourmi, du *Chiloglottis cornuta*²; dans le *Bletia speciosa* du Mexique, et dans cette foule si curieuse des Ophris européennes (*O. muscifera*, *O. apifera*, *O. aranifera*, *O. arachnites*, etc.). Le goût de ces plantes et de leurs admirables fleurs a fait de tels progrès en Europe, que le nombre des espèces cultivées par les

¹ *Floræ peruvianæ Prodromus* (p. 118, pl. 26).

² Hooker, *Flora antarctica*, p. 69.

frères Loddiges, en 1848, était évalué à 2360. Ce nombre qui, en 1813, n'était que de 115, s'était déjà élevé, en 1843, à 1650. Quel trésor d'Orchidées encore inconnues et couvertes de fleurs éclatantes doit renfermer l'intérieur de l'Afrique, dans les contrées où les eaux abondent! M. Lindley a décrit 1980 espèces d'Orchidées dans son bel ouvrage intitulé : *Les genres et les espèces des Plantes orchidées*¹. Vers la fin de l'année 1848, M. Klotzsch en comptait 3545.

Tandis que sous la zone tempérée et sous la zone glaciale, on ne trouve que des Orchidées terrestres, c'est-à-dire attachées au sol, on rencontre à la fois, dans les belles contrées des tropiques, les espèces terrestres et les espèces parasites qui croissent sur les troncs des arbres (*Epidendreae*). A la première section, c'est-à-dire aux Orchidées terrestres appartiennent les genres *Neottia* et *Cranichis* propres aux tropiques, ainsi que la plupart des *Habenaria*. Les deux grandes divisions des Orchidées offrent aussi des plantes alpestres; nous avons trouvé des représentants de l'une et de l'autre sur les Andes de la Nouvelle-Grenade et de Quito. Parmi les Orchidées parasites, le *Masdevallia uniflora* croissait à une élévation de 3,118 mè-

¹ *The Genera and Species of the Orchydeous Plants.* — John Lindley, naturaliste anglais, professeur de botanique au collège de l'université de Londres, etc., né en 1799, a publié d'autres ouvrages estimés, entre autres : *Introduction à l'étude de la botanique (Introduction to Botany)*; *Système rationnel de botanique (Natural system, etc.)*; *Flore fossile de la Grande-Bretagne (Fossil Flora, etc., 3 vol.)*; *Flore médicale (Flora medica)*; *Traité d'horticulture (Theory of horticulture)*; une *Histoire botanique des Roses*; une *Pomologie anglaise*, etc. (L. G.)

tres, le *Cyrtochilum flexuosum* à 3,079 mètres, le *Dendrobium aggregatum* à 188 mètres plus bas. Parmi les espèces terrestres, nous avons trouvé l'*Altensteinia paleacea* près de Lloa Chiquito, au pied du volcan de Pichincha. Suivant Claude Gay, les Orchidées que l'on croit avoir vues sur des arbres à Juan Fernandez ou à Chiloe, n'étaient probablement que des *Pouéretia* parasites qui s'avancent au moins jusqu'à 40° vers le sud. Dans la Nouvelle-Zélande, on trouve la forme tropicale des Orchidées parasites qui se suspendent aux branches des arbres, jusque sous le 45° degré de latitude australe. Les Orchidées des îles d'Auckland et de Campbell, le *Chiloglottis*, le *Thelymitra* et l'*Acianthus* croissent dans les plaines, au milieu des Mousses.

Il existe, dans le règne animal, au moins une forme tropicale qui s'étend plus loin encore vers le sud. L'île Macquarie, située sous 54° 49' de latitude, plus voisine par conséquent du pôle antarctique que Dantzig ne l'est du pôle arctique, possède un perroquet indigène ¹.

¹ On peut consulter le chapitre des Orchidées dans le traité intitulé *de Distributione geographica Plantarum*, pp. 241-247.

DE LA PHYSIONOMIE DES PLANTES.

CHAPITRE XVI.

PARTICULARITÉS.

CONIFÈRES.

En comprenant dans la famille des Conifères les genres *Dammara*, *Ephedra* et *Gnetum* de l'île de Java et de la Nouvelle-Guinée, qui s'y rattachent par des caractères essentiels, mais qui s'en écartent par la forme de leurs feuilles et leur configuration, cette famille prend une telle importance, si l'on considère le nombre des individus qui composent chaque espèce et leur distribution géographique, elle couvre de ses agrounements de si vastes étendues de terrain, sous la zone tempérée de l'hémisphère septentrional, qu'on doit presque s'étonner du petit nombre des espèces qui la divisent. Les Conifères connues ne représentent pas les trois quarts des Palmiers dont on possède la description; on connaît moins de Conifères que d'Arroïdées. Zuccarini, dans son supplément à la Mor-

phologie des Conifères¹, en compte 216 espèces, dont 165 dans l'hémisphère septentrional et 51 dans l'hémisphère méridional. Ces nombres doivent, d'après mes recherches, être répartis autrement : car avec les espèces de *Pinus*, de *Cupressus*, d'*Ephedra* et de *Podocarpus*, que M. Bonpland et moi avons découvertes dans la région tropicale du Pérou, de Quito, de la Nouvelle-Grenade et de Mexico, le nombre des Conifères ne s'élève pas, entre les tropiques, à moins de 42. L'excellent ouvrage publié dernièrement par Endlicher², sous le titre de *Synopsis Coniferarum*, contient 312 espèces de ces arbres existant actuellement et 178 espèces antédiluviennes, enfouies dans la houille, dans le grès bigarré, dans la marne irisée et dans la formation jurassique. Un des caractères de la Flore primitive est de nous offrir des formes végétales qui, par leur affinité avec plusieurs familles du monde actuel, révèlent la disparition de beaucoup d'anneaux intermédiaires. Les Conifères, si nombreuses dans l'ancien monde, sont associées surtout aux Palmiers et aux Cycadées, mais dans les lignites ou couches de char-

¹ *Abhandlungen der Mathem. physikal. Classe des Akademie der Wissenschaften zu München*, t. III, 1837-1843, p. 752.

² Endlicher (Étienne-Ladislav), sinologue et botaniste allemand, né à Presbourg en 1804, mort en 1849. Il était conservateur du cabinet d'histoire naturelle de la cour de Vienne, directeur du jardin des plantes et professeur à l'université de cette ville, quand, perdant la tête au milieu des événements politiques de l'année 1848, il mit lui-même fin à ses jours. Le nombre de ses publications est tellement considérable que nous ne pouvons songer à les rappeler dans une note. L'ouvrage cité ici par Humboldt est le *Synopsis Coniferarum San-Galli*, in-8°, 1847. (L. G.)

bon brun de la dernière période on retrouve des Conifères, nos Pins et nos Sapins, mêlées avec des Cupulifères, des Érables et des Peupliers ¹.

Si la surface du sol ne s'élevait pas à de grandes hauteurs entre les tropiques, la forme si caractéristique des arbres à feuilles aciculaires serait restée inconnue aux habitants de ces régions. Je me suis donné beaucoup de peine pour déterminer, avec le concours de M. Bonpland, les limites supérieure et inférieure des Conifères et des Chênes dans les montagnes du Mexique. Les hauteurs où ces arbres ² commencent à croître sont saluées avec joie par les voyageurs qui viennent des côtes de la mer, comme l'annonce d'un climat dans lequel la maladie mortelle du vomissement noir (*vomito prieto*), l'une des formes de la fièvre jaune, n'a pas encore pénétré. La limite inférieure des Chênes, en particulier du *Quercus xalapensis*, l'une des 22 espèces mexicaines dont nous avons donné la première description, est sur la route de Vera-Cruz à Mexico, un peu au-dessous de la Venta de Encero, à 929 mètres au-dessus de la mer. Sur la pente occidentale du plateau, entre la mer du Sud et Mexico, la limite inférieure des Chênes descend un peu plus bas : elle commence auprès d'une cabane qu'on appelle Venta de la Moxonera, entre Acapulco et Chilpanzingo, à une hauteur absolue de 756 mètres. J'ai remarqué une différence analogue dans la

¹ *Cosmos*, t. I, pp. 324-329 et 549.

² Los Pinales y Encinales, *Pineta et Quercela*.

limite inférieure des forêts de Sapins. Du côté de la mer du Sud, dans l'Alto de los Caxones, au nord de Quaxiniquilapa, cette limite est pour le *Pinus Montezumæ* de Lambert, que nous prîmes d'abord pour le *Pinus occidentalis* de Swartz, à 1,130 mètres; tandis que du côté de Vera-Cruz, vers la Cuesta del Soldado, elle ne commence pas avant 1,822 mètres. Il en est donc des Chênes comme des Pins; les uns et les autres descendent plus bas du côté de la mer du Sud que du côté du golfe des Antilles. En gravissant le Cofre de Perote, je constatai que la limite supérieure des Chênes était à 3,155 mètres, celle du *Pinus Montezumæ*, à 3,943 mètres, près de 650 mètres au-dessus de la cime de l'Etna. Dès le mois de février, il était tombé à cette hauteur des masses considérables de neige.

Plus est élevée la limite à laquelle les Conifères mexicaines commencent à apparaître, plus on est surpris de trouver dans l'île de Cuba une autre espèce de Pin, le *Pinus occidentalis* de Swartz, croissant en rase campagne ou sur les collines peu élevées de l'île des Pins. Il est vrai de dire que, dans la partie de l'île située à l'extrémité de la zone tropicale, le baromètre, quand souffle le vent du nord, descend à $6^{\circ} \frac{1}{2}$. Les Pins de l'île de Cuba sont mêlés à des Palmiers et à des Acajous (*Swietenia*). Colomb parle, dans le Journal de son premier voyage ¹, d'un petit bois de pins (*Pinal*), qui existait près de Cayo de Moya, dans la partie nord-

¹ *Diario del 25 de nov. 1492.*

est de l'île. A Haïti, près du cap Samana, le *Pinus occidentalis* descend aussi de la montagne jusque sur le bord de la mer. Les troncs de ces Pins, poussés par le *Gulf-stream* dans le groupe des Açores, sur les îles Graciosa et Fayal, sont un des principaux signes qui révélèrent au grand navigateur l'existence de terres inconnues situées vers l'ouest ¹. Est-on fondé à croire que le *Pinus occidentalis* manque complètement à la Jamaïque, malgré les hautes montagnes que renferme cette île? On peut aussi se demander quelle espèce de Pin l'on trouve sur la côte orientale de Guatimala, puisque le *Pinus tenuifolia* de Bentham appartient exclusivement aux montagnes situées près de Chinanta.

Quand on jette un coup d'œil général sur les espèces végétales qui, dans l'hémisphère du nord, forment la limite supérieure des arbres, depuis la zone glaciale jusqu'à l'équateur, on trouve, selon Wahlenberg, sur le mont Sulitelma en Laponie, non des Conifères, mais des Bouleaux. Le *Betula alba* dépasse de beaucoup la limite supérieure du *Pinus silvestris*. Dans les Alpes, sous la zone tempérée (45° 45' lat.), les Bouleaux restent au contraire en arrière du *Pinus picea* de Du Roi. La limite extrême est formée, dans les Pyrénées (42° 30' lat.), par le *Pinus uncinata* de Ramond et le *Pinus silvestris*, variété *rubra*; dans la région tropicale du Mexique (19°-20° lat.), par le *Pinus Montezumæ*, qui laisse loin derrière lui l'*Alnus toluccensis*,

¹ *Histoire de la géographie du nouveau continent*, t. II, pp. 246-259.

par le *Quercus spicata* et le *Quercus crassipes*; sous l'équateur, dans les montagnes neigeuses de Quito, par l'*Escallonia myrtilloides*, l'*Aralia avicennifolia* et le *Drymis Winteri*. Cette dernière espèce, identique au *Drymis granatensis* de Mutis et au *Wintera aromatica* de Murray, offre, ainsi que l'a prouvé J. Hooker, dans sa *Flore antarctique*, l'exemple le plus extraordinaire de la diffusion d'une même espèce d'arbre : elle s'étend en effet sans interruption depuis la partie méridionale de la terre de Feu et de l'île des Ermites (*Ermite-Island*), où elle fut découverte, en 1577, dans l'expédition de Drake, jusqu'aux montagnes septentrionales du Mexique, sur une étendue méridienne de 86 degrés, ou 2,150 lieues. Sur les Alpes helvétiques et les Pyrénées, ainsi que sur les montagnes de l'Asie Mineure, et dans tous les lieux où ce ne sont pas, comme dans les régions glacées du Nord, les Bouleaux, mais où ce sont les Conifères qui forment, au faite des plus hautes montagnes, la limite supérieure des arbres, on voit monter à la suite de ces arbres, vers les cimes neigeuses qu'elles couronnent d'une manière pittoresque, les Roses des Alpes ou *Rhododendron*, remplacées, dans la Silla de Caracas et dans le Páramo de Saraguru, au Pérou, par les fleurs purpurines d'une autre Éricée, par le genre gracieux des *Befaria*. Les Roses des Alpes qui suivent immédiatement les Conifères sont, en Laponie, le *Rhododendron laponicum*; dans les Alpes helvétiques, le *Rhododendron ferrugineum* et le *Rhododendron hirsutum*; dans les Pyrénées, le *Rhododendron ferrugineum* seulement, que De Candolle a

cependant vu isolé dans le Creux de Vent, sur le Jura, 1,819 mètres plus bas, c'est-à-dire à la faible hauteur de 1,007 à 1,137 mètres. Sur le Caucase, après les Conifères vient le *Rhododendron caucasicum*. Si l'on veut poursuivre jusque sous les tropiques la dernière zone végétale voisine de la ligne des neiges, nous citerons, d'après nos observations personnelles, dans la partie méridionale du Mexique, le *Cnicus nivalis* et le *Chelone gentianoides*; dans la région montagneuse et froide de la Nouvelle-Grenade, des *Espeletia* cotonneux (*E. grandiflora*, *E. corymbosa* et *E. argentea*); dans la chaîne des Andes de Quito, le *Culcitium rufescens*, le *Culcitium ledifolium* et le *Culcitium nivale*. Ces plantes, dont les fleurs sont jaunes et qui appartiennent à la famille des Composées, remplacent, sous l'équateur, les *Espeletia* un peu plus septentrionaux de la Nouvelle-Grenade, qui ont avec elles une ressemblance frappante.

C'est une des lois merveilleuses de la nature que le soin qu'elle prend de remplacer certaines plantes par d'autres semblables et presque identiques, dans des contrées que séparent les mers ou de grandes étendues de pays. Cette loi s'applique même aux formes les plus rares. Dans la famille des Rafflésiacées de Robert Brown, démembrément de la famille des Cytinées, aux deux *Hydnora*s de l'Afrique méridionale, décrites par Thunberg et Drège (*Hydnora africana* et *H. triceps*), correspond, dans l'Amérique du Sud, l'*Hydnora americana* de Hooker.

Bien au-dessus de la limite des plantes alpestres, des

Graminées et des Lichens, au-dessus même de la ligne des neiges éternelles, on rencontre encore, éparses et isolées, au grand étonnement des botanistes, quelques plantes phanérogames qui croissent sur des rocs restés en dehors de la neige, peut-être par l'effet de la chaleur qui s'échappe de crevasses béantes. Ce phénomène se présente sous les tropiques, aussi bien que sous la zone tempérée. J'ai déjà fait mention du *Saxifraga Boussingaulti*, qui s'élève sur le Chimborazo, à 4,808 mètres de hauteur. Dans les Alpes suisses, une Caryophyllée, le *Silene acaulis*, a été vue à 3,489 mètres. Le *Saxifraga Boussingaulti* végète ainsi à 195 mètres, le *Silene acaulis* à 799 mètres au-dessus de la ligne que tracent les neiges sur le Chimborazo et sur les Alpes, à l'époque de l'année où l'on a observé ces plantes.

Parmi nos Conifères européennes, l'*Epicea* et le Sapin présentent de singulières anomalies dans leur distribution géographique. Tandis que l'*Epicea* (*Pinus picea* de Du Roi, *foliis compresso-tetragonis*, nommé malencontreusement *Pinus abies* par Linné et par la plupart des botanistes de notre époque) forme la limite extrême des arbres dans les Alpes helvétiques, à la hauteur moyenne de 1,793 mètres, et que çà et là seulement les petits Aunes des montagnes (*Alnus viridis* De Cand., *Betula viridis* Willden.) se hasardent un peu plus près de la ligne des neiges, le Sapin, au contraire (*Pinus abies* Du Roi, *Pinus picea* Linn., *foliis planis, pectinato-distichis, emarginatis*), s'arrête, selon Wahlenberg, 325 mètres plus bas. L'*Epicea* est inconnu dans

le midi de l'Europe ; on ne le rencontre ni en Espagne, ni en Italie, ni en Grèce. Même sur la pente septentrionale des Pyrénées, il n'apparaît qu'à de grandes hauteurs, et manque absolument au Caucase. L'*Epicea* pénètre beaucoup plus avant dans la Scandinavie que le Sapin, qui fournit, en Grèce, au mont Parnasse, au Taygète et à l'Œta, une variété dont les aiguilles sont très-allongées (l'*Abies Apollinis* de Link, *foliis apice integris, breviter mucronatis*¹).

Dans l'Himalaya, la forme des Conifères se distingue par sa puissante épaisseur et par la hauteur du tronc, ainsi que par la longueur des feuilles aciculées. Le principal ornement de ces montagnes est le Cèdre Deodwara, *Pinus deodara* de Roxburg (proprement en sanscrit *déwa-dâru*, bois des Dieux), qui a de 3 à 4 mètres d'épaisseur, et s'élève, dans le Népaul, à 3,573 mètres au-dessus du niveau de la mer. Ce fut avec les Cèdres Deodwara de l'Hydaspe, aujourd'hui le Behut, que fut construite, il y a 2,000 ans, la flotte de Néarque². Le docteur Hoffmeister, enlevé si jeune à la science, a trouvé dans la vallée de Doudegaon, située dans le Népaul, au nord des mines de cuivre de Dhounpour,

¹ *Linnaea*, t. XV, 1841, p. 529 ; Endlicher, *Synopsis Coniferarum*, p. 96.

² Néarque, commandant en chef de la flotte d'Alexandre le Grand, connu surtout par le voyage qu'il fit de l'embouchure de l'Hydaspe dans l'Indus, jusqu'à Babylone, voyage dont le but était d'explorer l'Océan Indien. Sous le titre de *Voyage de Néarque*, W. Vincent a réuni et publié, en anglais, tout ce que les anciens nous ont laissé sur cette expédition ; Billecoq en a donné une traduction française, Paris, 1800, in-4°. (L. G.)

le *Pinus longifolia* de Royle, ou *Pin Tschelu*, confondu au milieu d'une forêt avec les hautes tiges du *Phamærops Martiana* de Wallich¹. Déjà, dans le nouveau continent, ce mélange de *pineta* et de *palmeta* avait étonné les compagnons de Colomb, ainsi que le rapporte le contemporain et l'ami de l'amiral, Pierre Martyr Anghiera². Moi-même, j'ai vu de semblables associations, et je me rappelle en avoir été frappé pour la première fois, sur la route d'Acapulco à Chilpanzingo. A côté des Pins et des Cèdres, l'Himalaya, de même que le plateau du Mexique, nourrit aussi des Cyprès (*Cupressus torulosa* Don.), des Ifs (*Taxus wallichiana* Zuccar.), des Podocarpus (*Podocarpus nereifolia* R. Brown.), et des Genévriers (*Juniperus squamata* Don. et *J. excelsa* Bieberst.). Cette dernière espèce se trouve également à Schipke, dans le Tibet, dans l'Asie Mineure, en Syrie et dans les îles de la Grèce. Au contraire, les Thuya, les Taxodium, les Larix et les Araucaria sont des formes du nouveau continent, qui manquent à l'Himalaya.

Indépendamment des vingt espèces de Pins déjà observées au Mexique, les États-Unis, dans leur étendue

¹ Hoffmeister, *Briefe aus Indien, während der Expedition des Prinzen Waldemar von Preussen*, 1847, p. 351.

² Anghiera, *De rebus oceanis et orbe nova decades*, Décade III, l. 10, p. 68. — Anghiera (Pietro Martire d'), plus connu sous les noms de Pierre Martyr, célèbre historien, né à Arona, sur le lac Majeur, en 1455, mort à Grenade en 1526. On a de lui, entre autres ouvrages, celui que cite Humboldt; c'est une histoire, en dix livres, des découvertes faites en Amérique depuis le premier voyage de Colomb jusqu'en 1525. (L. G.)

actuelle qui se prolonge jusqu'à l'océan Pacifique, renferment quarante-cinq espèces décrites, tandis que l'on en compte quinze seulement dans toute l'Europe. Le genre Chêne offre un second exemple de la même différence, également à l'avantage du continent américain. Ce contraste de richesse et de pauvreté tient sans doute à ce que le nouveau monde est plus compacte et se prolonge davantage dans le sens du méridien. Quant à cette conjecture de Thunberg qu'un grand nombre des Pins de l'Europe s'étendaient, à travers l'Asie septentrionale, jusqu'aux îles du Japon, et là se mêlaient avec une espèce purement mexicaine, le Pin Wheymouth ou *Pinus Strobus* de Linné, elle a été tout récemment réfutée d'une manière victorieuse, à la suite des consciencieuses recherches de Siebold et de Zuccarini. Les Pins que Thunberg a pris pour des Conifères européennes sont propres à l'Asie, et tout à fait distincts des espèces avec lesquelles on les avait confondus. L'Épicéa de Thunberg (*Pinus abies* Linn.) est le *Pinus polita* de Siebold que l'on rencontre souvent auprès des temples bouddhistes; son Pin commun du nord (*Pinus silvestris*) est le *Pinus Massoniana* Lamb.; son *Pinus cembra* ou Pin Ceinbrot de l'Allemagne et de la Sibérie est le *Pinus parviflora* Sieb.; son Méléze commun (*Pinus Larix*) est le *Pinus leptolepis* Sieb.; enfin son *Taxus baccata*, dont les courtisans japonais mangent les fruits par précaution, dans les longues cérémonies ¹, forme un genre à part et n'est autre que le

¹ Thunberg, *Flora Japonica*, p. 225.

Cephalotaxus drupacea Sieb. La végétation des îles du Japon, malgré la proximité de celles-ci du continent asiatique, présente un caractère tout différent. Le Pin Wheymouth, que Thunberg donne comme un arbre du Japon, et qui, dans ce cas, offrirait un remarquable phénomène, au point de vue de la géographie botanique, est une espèce transplantée, complètement distincte des Pins du nouveau continent; c'est le *Pinus korajensis* Sieb. de la presqu'île de Corée et du Kamtschatka, qui a passé dans l'île de Nipon.

Aucune des cent quatorze espèces de Pins connues jusqu'à ce jour ne se trouve dans l'hémisphère méridional; car le *Pinus Merkusii*, décrit par Junghuhn et par de Vriese, appartient encore à la partie de l'île de Sumatra, située en deçà de l'équateur, au district de Battas; de même le *Pinus insularis* d'Endlicher appartient aux Philippines, bien qu'il ait été introduit d'abord dans l'*Arboretum* de Loudon, sous le nom de *Pinus timoriensis*. D'après les progrès accomplis récemment et avec une rapidité si heureuse dans l'étude de la géographie des plantes, nous pouvons considérer comme exclues de l'hémisphère méridional, outre le genre *Pinus*, toutes les espèces de *Cupressus*, de *Salisburia* (Gingko), de *Cunninghamia* (*Pinus lanceolata* Lamb.), de Thuya dont une espèce, le *Thuya gigantea* de Nuttall, atteint jusqu'à 55 mètres de hauteur, sur les bords du Rio Columbia. On ne rencontre non plus au-delà de l'équateur ni *Juniperus* ni *Taxodium* (*Schubertia* Mirb.). Je crois pouvoir ajouter ce dernier genre avec d'autant plus de sécurité que le *Schubertia ca-*

pensis de Sprengel, plante qui croît au cap de Bonne-Espérance, n'est pas un *Taxodium*, mais forme, dans une section toute différente des Conifères, un genre particulier qui a reçu d'Endlicher le nom de *Widringtonia*.

Cette absence dans l'hémisphère méridional des véritables Abiétinées, des Junipérées, des Cupressinées et de toutes les Taxodinées, ainsi que du *Torreya*, du *Salisburia adiantifolia* et du *Cephalotaxus*, genre appartenant à la tribu des Taxinées, nous reporte forcément aux lois mystérieuses qui ont réglé, dans l'origine, la distribution des formes végétales, et dont ne peuvent rendre suffisamment raison ni la ressemblance ou la diversité du sol, ni les conditions de la température et les phénomènes météorologiques. J'ai depuis longtemps fait remarquer que l'hémisphère méridional possède un grand nombre de plantes de la famille naturelle des Rosacées, mais aucune espèce du genre *Rosa*. Nous savons par Claude Gay que le *Rosa chilensis* décrit par Meyer est une variété sauvage du *Rosa centifolia* de Linné, qui depuis plusieurs siècles est devenu une plante européenne. On voit dans le Chili, près de Valdivia et d'Osorno, de vastes espaces couverts de ces variétés sauvages¹. Dans toute la région tropicale de l'hémisphère du nord, nous n'avons rencontré qu'un seul Rosier indigène, l'espèce nommée *Rosa Montezumæ*, que nous vîmes près de Moran, dans les montagnes du Mexique, à une hauteur de 2,826 mètres. Un des phénomènes les plus

¹ Gay, *Flora chilensis*, p. 340.

étranges que présente la distribution des plantes, c'est que le Chili, à côté de ses Palmiers, de ses Pourretia et de ses nombreuses espèces de Cactus, ne possède pas un Agave, tandis que l'*Agave americana* croît avec le plus grand succès dans le Roussillon, près de Nice, près de Botzen et en Istrie, contrées dans lesquelles il fut probablement importé d'Amérique vers la fin du xvi^e siècle, et qu'il présente, du Mexique septentrional jusqu'à la partie méridionale du Pérou, en traversant l'isthme de Panama, une traite non interrompue de plantes uniformes. Pour les Calcéolaires, j'ai longtemps cru que, comme les Rosiers, ils se rencontraient exclusivement au nord de l'équateur. Mais le fait est que des vingt-deux espèces de ce genre que nous avons rapportées, il n'y en a pas une seule qui ait été recueillie au nord de Quito et du volcan de Pichincha. Toutefois Kunth remarque que le *Calceolaria perfoliata*, trouvé auprès de Quito par Boussingault et le capitaine Hall, pénètre jusqu'à la Nouvelle-Grenade, et que cette espèce, ainsi que le *Calceolaria integrifolia* de Santa-Fé de Bogota, fut communiquée à Linné par Mutis¹.

Les espèces de Pins qui sont si communes dans les Antilles, entièrement situées sous les tropiques, et dans la partie tropicale des montagnes du Mexique, ne dépassent pas l'isthme de Panama et demeurent étran-

¹ Mutis, botaniste espagnol, médecin du vice-roi des Indes, né à Cadix, en 1733, mourut en Amérique, à Santa-Fé de Bogota, en 1808. On lui doit la *Flore de Bogota*, et la découverte du Quinquina de la Nouvelle-Grenade. (L. G.)

gères aux régions également montagneuses de la Nouvelle-Grenade, de Pasto et de Quito, qui s'étendent au-delà et en-deçà de l'équateur. J'ai parcouru les plaines et les montagnes qui se prolongent depuis le Rio Sinu, près de l'isthme de Panama, jusqu'au 12° degré de latitude boréale, et je n'ai aperçu, sur cet espace de plus de 600 lieues, que deux espèces de Conifères : le *Podocarpus taxifolia*, haut de 20 mètres, dans le défilé des Andes de Quindiu et dans le páramo de Saraguru, par 4° 26' de latitude boréale, 3° 40' de latitude australe, et l'*Ephedra americana* près de Guallabamba, au nord de Quito.

Dans le groupe des Conifères, les *Taxus*, les *Gnetum*, les *Ephedra* et les *Podocarpus* appartiennent également à l'hémisphère du nord et à celui du sud ¹. Les espèces du genre *Taxus* s'étendent depuis le cap de Bonne-Espérance jusqu'en Scandinavie, sous le 61° degré de latitude nord ; elles embrassent par conséquent plus de 95 degrés de latitude. Les *Podocarpus* et les *Ephedra* ne sont guère moins répandus, et même parmi les Cupulifères, les différentes espèces de Chênes que nous regardons habituellement comme une forme septentrionale, et qui en effet ne franchissent pas l'équateur dans l'Amérique du Sud, reparaissent au milieu de l'archipel Indien, dans l'île de Java.

Dix genres distincts de la famille des Conifères ap-

¹ Longtemps avant L'Héritier, Christophe Colomb avait su distinguer des Pins le genre *Podocarpus*. Il écrit, en date du 25 novembre 1492 : « Pinales en la Serrania de Haiti que no llevan piñas, « pero frutos que parecen azeytunos del Axarafe de Sevilla. »

partiennent exclusivement à l'hémisphère méridional ; je me borne à citer les principaux, qui sont : l'*Araucaria*, le *Dammara* (*Agathis* Sal.), le *Frenela*, dont il existe 18 espèces en Australie, le *Dacrydium* et le *Lybocedrus*, qui se trouvent également dans la Nouvelle-Zélande et au détroit de Magellan. La Nouvelle-Zélande possède une espèce du genre *Dammara*, le *Dammara australis*, mais elle n'a pas d'*Araucaria*. Par une singulière opposition, c'est le contraire qui a lieu en Australie.

La nature nous offre dans les Conifères la plus grande extension de l'axe longitudinal qu'on puisse voir parmi les végétaux arborescents. Je dis à dessein parmi les végétaux arborescents, car, ainsi que nous l'avons remarqué plus haut, le *Macrocystis pyrifera*, algue marine du genre *Laminaria*, qui vit entre les côtes de la Californie et le 68^e degré de latitude boréale, atteint une longueur de 120 à 130 mètres. Les plus hauts parmi les Conifères, abstraction faite des six *Araucaria* du Brésil, du Chili, de la Nouvelle-Hollande, des îles Norfolk et de la Nouvelle-Calédonie, sont ceux qui appartiennent en propre à la zone tempérée de l'hémisphère septentrional. De même que dans la famille des Palmiers nous avons trouvé l'espèce la plus gigantesque, le *Ceroxylon andicola*, dont la hauteur dépasse 58 mètres, sous le climat tempéré de la chaîne des Andes, de même on rencontre les plus grandes Conifères de l'hémisphère septentrional sur la côte également tempérée que baigne au nord-ouest le grand Océan, et dans les montagnes Rocheuses, entre 40° et

52° de latitude. Dans l'hémisphère boréal, les plus grandes Conifères appartiennent à la Nouvelle-Zélande, à la Tasmanie ou Terre de Diémen, au Chili méridional et à la Patagonie, et sont également répandues entre 43° et 50° de latitude. Les formes les plus gigantesques parmi les Conifères appartiennent aux genres *Pinus*, *Sequoia* Endl., *Araucaria* et *Dacrydium*. Je ne parle que des espèces dont la hauteur atteint et même dépasse souvent 65 mètres. Afin de pouvoir établir des comparaisons, il ne faut pas oublier que la hauteur approximative des plus hauts arbres, parmi les *Epicea* et les *Sapins*, surtout parmi les derniers, est en Europe de 49 à 52 mètres; qu'en Silésie, par exemple, les Pins de la forêt de Lampersdorf, près de Frankenstein, jouissent déjà d'un assez grand renom, bien qu'ils n'aient que 48 mètres de haut (153 pieds de Prusse) sur 5 mètres de circonférence ¹. Dans les indications qui suivent et qui méritent toute confiance, les mesures sont évaluées en anciens pieds de France :

Pinus grandis Dougl., de la Nouvelle-Californie, atteint 190 à 210 pieds (62 à 68 mètres).

Pinus fremontiana Endl., croît dans la même contrée et parvient probablement à la même hauteur ².

Dacrydium cupressinum Solander, de la Nouvelle-Zélande, plus de 200 pieds (65 mètres).

Pinus Lambertiana Dougl., dans la région nord-ouest de l'Amérique, 210-220 pieds (68 à 71 mètres).

Araucaria excelsa R. Brown, ou *Cupressus Colummaris* Forster, dans l'île de Norfolk et sur les rochers environnants, 170-210 pieds (de 55 à 68 mètres).

¹ Ratzebourg, *Forstreisen*, 1844, p. 287.

² Torrey et Frémont, *Report of the exploring Expedition to the Rocky Mountains in 1844*, p. 319.

Les six espèces d'*Araucaria* connues jusqu'à ce jour se divisent, selon Endlicher, en deux groupes :

1° Le groupe américain du Brésil et du Chili (*Araucaria brasiliensis* Rich.), entre 15° et 25° lat. sud, et *A. imbricata* Pavon, entre 35° et 50° lat. sud. Hauteur de l'*A. imbricata*, 220-244 pieds (71 à 79 mètres).

2° Le groupe austral (*Araucaria Bidwilli* Hook. et *A. Cunninghami* Ait., sur la côte orientale de la Nouvelle-Hollande, *A. excelsa* des îles Norfolk et *A. Cookii* R. Brown de la Nouvelle-Calédonie). Corda, Presl, Gœppert et Endlicher ont déjà découvert cinq espèces d'*Araucaria* antédiluviennes dans le lias, la craie et le charbon brun¹.

Pinus Douglasi Sab., dans les vallées des montagnes Rocheuses et sur le Rio Columbia (43°-52° lat. nord). — L'excellent botaniste écossais, dont cet arbre porte le nom, périt en 1833 d'une mort effroyable, en cueillant des plantes dans une des îles Sandwich, à son retour de la Nouvelle-Californie. Il tomba par inadvertance dans une fosse où s'était précipité, peu de temps auparavant, un de ces taureaux redevenus sauvages, qui sont toujours prêts au combat. Ce voyageur a mesuré exactement et décrit un tronc de *Pinus Douglasi*, qui avait 54 pieds (18 mètres) de diamètre à 3 pieds (1 mètre) du sol, et 230 pieds (97 mètres) de hauteur (245 pieds anglais)².

Pinus trigona Rafinesque, sur la pente occidentale des montagnes Rocheuses, décrit dans l'ouvrage de Lewis et de Clarke³. Ce pin gigantesque a été mesuré avec un grand soin; la circonférence des troncs, à 6 pieds (2 mètres) au-dessus du sol, était parfois de 36 à 42 pieds (12 à 14 mètres). On en a trouvé un qui avait 282 pieds (92 mètres) de haut (300 pieds anglais), et sur lequel on a compté 180 pieds (58 mètres) jusqu'à la naissance des branches.

Pinus Strobus, que l'on rencontre dans la partie orientale des États-Unis d'Amérique, surtout en-deçà du Mississipi, mais qui se retrouve aussi dans les montagnes Rocheuses, depuis la source du Rio Columbia jusqu'au mont Hood, entre 43° et 54° lat. nord. En Europe, on l'appelle Pin de lord Wheymouth, *Lord Wheymouth's Pine*; dans l'Amérique du Nord, *White Pine*. Ordinairement cet arbre n'a que de 150 à 180 pieds (49 à 58 mètres); mais dans le New-

¹ Endlicher, *Coniferæ fossiles*, p. 301.

² Voy. *Journal of the royal institution* (1826), p. 325.

³ *Travels to the source of the Missouri River and across the American Continent to the Pacific Ocean* (1804-6), p. 456.

Hampshire, on en a vu plusieurs de 235 à 250 pieds (76 à 81 mètres ¹).

Sequoia gigantea Endl. (*Condyllocarpus* Sal.) de la Nouvelle Californie, haut de plus de 280 pieds (92 mètres), comme le *Pinus tritrigona*.

La nature du sol, les circonstances de chaleur et d'humidité, dont dépend la nourriture des plantes, favorisent sans doute le développement et la multiplication des individus, dans une espèce déterminée; mais la hauteur gigantesque à laquelle s'élèvent certaines tiges, au milieu de beaucoup d'autres espèces voisines et appartenant au même genre, n'est pas l'effet du sol ou du climat. Cet effet tient, dans le règne végétal comme dans le règne animal, à une organisation spécifique, à des dispositions intérieures qui viennent de la nature même. La plante qui forme le contraste le plus frappant avec l'*Araucaria imbricata* du Chili ou avec le *Pinus Douglasii* du Rio Columbia et le *Sequoia gigantea* de la Nouvelle-Californie, haut de 230 à 280 pieds (75 à 91 mètres), n'est pas le *Salix arctica* qui, rabougri cependant par l'effet du froid ou par la hauteur à laquelle il vit sur les montagnes, ne s'élève pas à plus de deux pouces; c'est une petite phanérogame qui croît sous le beau climat des régions tropicales situées au-delà de l'équateur, dans la province brésilienne de Goyaz. Le *Tristicha hypnoïdes* qui, bien que ressemblant à une Mousse, appartient à la famille monocotylédonnée des Podostémées, atteint à peine une hauteur de 6 millimètres. « En traversant le Rio Claro, dans la

¹ Dwight, *Travels*, t. I, p. 36; Emerson, *Report on the trees and shrubs growing naturally in the forests of Massachusetts*, 1846, pp. 60-66.

province de Goyaz, dit un excellent observateur, M. Auguste de Saint-Hilaire, j'aperçus sur une pierre une plante dont la tige n'avait pas plus de 3 lignes (6 millimètres) de haut, et que je pris d'abord pour une Mousse. C'était cependant une plante phanérogame, le *Tristicha hypnoïdes*, pourvue d'organes sexuels, comme nos Chênes et comme les arbres gigantesques qui élevaient à l'entour leurs cimes majestueuses¹. »

Après la hauteur du tronc, c'est la longueur, la largeur et la disposition des feuilles ou des fruits, ce sont les branches dressées presque verticalement ou horizontales et déployées en parasol, ce sont les dégradations de la couleur, depuis le vert tendre ou argenté, jusqu'au brun noirâtre, qui contribuent le plus à donner aux Conifères la physionomie qui leur est propre. Les aiguilles du *Pinus Lambertiana* de Douglas, dans l'Amérique du nord-ouest, ont 14 centimètres de long; celle du *Pinus excelsa* de Wallich, sur la pente méridionale de l'Himalaya, près de Katmandu, 19 centimètres; celles du *Pinus longifolia* de Roxburgh, sur les montagnes de Cachemir, plus de 32 centimètres. Souvent aussi, par l'effet de la nourriture que fournissent l'air et le sol, et des hautes régions habitées par les Conifères, les aiguilles subissent, dans une même espèce, des modifications considérables. J'ai examiné toutes les variations de longueur par lesquelles passent les aiguilles de notre Pin commun (*Pinus*

¹ Auguste de Saint-Hilaire, *Morphologie végétale*, 1840, p. 98.

silvestris), sur une étendue de 80 degrés de longitude, ou de plus de 2000 lieues, c'est-à-dire en allant de l'ouest à l'est à travers l'Europe et l'Asie septentrionale, depuis l'embouchure de l'Escaut jusqu'à Bogoslowsk, dans le nord de l'Oural, et à Barnaoul, au-delà de l'Obi. La différence est telle que souvent, trompé par la petitesse et la roideur des aiguilles, on croit voir apparaître subitement une autre espèce de Pin, le Pin des montagnes (*Pinus rotundata* de Link ; *Pinus uncinata*, Ram.). Ces variétés, ainsi que Link ¹ l'a remarqué déjà très-judicieusement ², servent de transition au *Pinus sibirica* de Ledebour, qui croît sur l'Altai.

¹ Link (Henri-Frédéric), botaniste-voyageur allemand, professeur de botanique et de chimie à l'université de Rostock, puis à celle de Berlin, né à Hildesheim en 1769, mort à Berlin en 1851, publia d'abord, en latin, en 1789, le *Specimen de la Flore de Gœttingue*. Il donna, en 1795, des *Dissertations botaniques*; en 1798, de *Nouveaux principes de philosophie botanique et de phytographie*. Il visita en Portugal, pendant les années 1797 et 1798, avec le comte Jean Centurius de Hoffmannseg, et publia peu après, en allemand, le *Voyage en Portugal*, dont il existe une traduction française. De 1809 à 1820, il publia, avec le comte de Hoffmannseg, la *Flore portugaise*, 2 vol. in-fol. avec fig. coloriées. Link fit paraître, en 1807, en allemand, *Anatomie et physiologie botanique*; de 1821 à 1822, en latin, le *Catalogue des plantes du jardin botanique de Berlin*; de 1820 à 1821, avec Frédéric Otto, et de 1841 à 1844, avec le même Frédéric Otto et Frédéric Klotzch, plusieurs fascicules iconographiques de plantes rares du jardin royal de Berlin. Enfin, on a encore de Link : *Manuel botanique*, en allemand, 3 vol., 1829-1833; *Iconographie anatomico-botanique*, pour servir aux *Éléments de philosophie botanique*, Berlin, 1837-1842; *Anatomie illustrée des plantes*, 1843-1847; *Description du jardin botanique de Berlin*, etc.

(L. G.)

² *Linnæa*, t. XV, 1841, p. 489.

Dans les hautes plaines du Mexique, j'ai vu avec un plaisir singulier le feuillage délicat mais trop peu persistant de l'Ahuahuete (*Taxodium distichum* Rich., *Cupressus disticha* Linn.), dont la teinte verte réjouit les yeux. Cet arbre, qui atteint en se gonflant une épaisseur considérable, et dont le nom aztèque signifie tambour d'eau (de *atl*, eau, et *huehell*, tambour), vit dans ces régions tropicales à une hauteur de 1,755 à 2,340 mètres au-dessus de la mer, tandis qu'aux États-Unis il descend dans les plaines marécageuses de la Louisiane (*Cypress Swamps*¹) jusqu'à 43° de latitude. Dans les États méridionaux de l'Amérique du Nord, ainsi que sur le plateau du Mexique, le *Taxodium distichum* ou Cyprès chauve atteint près du sol, avec une hauteur de 39 mètres, l'épaisseur prodigieuse de 10 à 12 mètres de diamètre². Les racines de cet arbre offrent en outre le phénomène surprenant d'excroissances ligneuses qui, tantôt coniques et arrondies, tantôt planes comme la surface d'une table, forment une éminence de 1 mètre à 1^m30 au-dessus du sol. Des voyageurs ont comparé ces excroissances, dans les endroits où elles sont en grand nombre, aux tables funéraires des cimetières israélites. M. Auguste de Saint-Hilaire dit très-ingénieusement : « Ces excroissances du Cyprès chauve, ressemblant à des bornes, peuvent être regardées comme des exostoses, et, comme elles vivent dans l'air, il s'en échapperait sans doute des

¹ *Cypress swamps*, mots anglais qui signifient : *Marais des cyprès*.

² Emerson, *Report on the Forests*, pp. 49 et 101.

bourgeons adventifs, si la nature du tissu des plantes conifères ne s'opposait au développement des germes cachés qui donnent naissance à ces sortes de bourgeons¹. » Les racines des Conifères témoignent d'ailleurs d'une vitalité très-puissante par la formation des bourrelets ligneux, phénomène qui a souvent attiré l'attention des botanistes physiologistes, et paraît ne se présenter que très-rarement chez les autres dicotylédones. Les souches de Sapins qu'on laisse subsister après la coupe des arbres, produisent encore pendant de longues années, sans pousser ni branches ni feuilles, de nouvelles couches concentriques, et croissent toujours en épaisseur. Un botaniste recommandable, Gæppert², croit que ce phénomène résulte uniquement de l'alimentation fournie par les racines, et que la souche reçoit sa nourriture de quelque arbre de même espèce situé dans le voisinage. Il suppose par conséquent que les racines de l'arbre couvert de feuilles se confondent organiquement avec celles de l'arbre coupé. Kunth, dans son excellent *Manuel de Botanique*³, se montre contraire à cette explication d'un phénomène qui était déjà vaguement

¹ *Morphologie végétale*, p. 91.

² Gæppert, *Beobachtungen über das sogenannte Umwallen der Tannenstämme*, 1842, p. 12. — Gæppert (Henri-Robert), médecin et botaniste allemand, né à Sprottau, en Silésie, en 1800, a publié de nombreux ouvrages, entre autres : *De Coniferarum structura anatomica* 1841 ; *Monographie des Conifères fossiles*, en allemand, 1850, avec 58 planches ; *De la formation de la chaleur dans les plantes*, en allemand, etc., etc. (L. G.)

³ *Lehrbuch der Botanik* ; 1^{re} part., pp. 143 et 166.

connu de Théophraste¹. Selon Kunth, la formation des bourrelets ligneux est un phénomène analogue à l'introduction progressive des plaques de métal, des clous, des chiffres gravés et même des bois de cerf dans l'intérieur du bois. Le tissu formé de cellules délicates et contenant une liqueur visqueuse, connue sous le nom de *cambium*, et qui seul produit les formations nouvelles, continue, sans avoir aucune relation avec les bourgeons, à déposer de nouvelles couches de bois sur la couche extérieure.

La coïncidence indiquée plus haut entre la hauteur absolue du sol et les latitudes géographiques ou isothermes, se manifeste souvent lorsque l'on compare la végétation arborescente de la partie tropicale des Andes avec la végétation des côtes nord-ouest de l'Amérique ou celle qui borde les lacs du Canada. Darwin et Claude Gay firent la même observation dans l'hémisphère austral, lorsqu'ils passèrent des hautes plaines du Chili dans la Patagonie orientale et dans l'archipel de la Terre de Feu, où le *Drymis Winteri*, ainsi que les forêts de *Fagus antarctica* et de *Fagus*

¹ Théophraste, *Historia plantarum*, l. III, c. VII, pp. 59 et 60, éd. Schneider. — Théophraste, philosophe grec, né à Èrèse, dans l'île de Lesbos, 371 ans avant l'ère chrétienne, mort à l'âge de 85 ans, vint à Athènes, où il suivit les leçons de Platon, puis celles d'Aristote, qui le choisit pour le remplacer comme professeur au Lycée. Il s'occupait beaucoup des sciences physiques et naturelles. On a conservé de lui une *Histoire des plantes*, dans laquelle on trouve le germe du système sexuel, des Traités sur les *Causes de la végétation*, sur les *Pierres*, les *Vents*, les *Signes du beau temps*, le *Feu*, les *Poisons*, etc., etc. Il est aussi l'auteur du livre célèbre des *Caractères*, qui a servi de modèle à La Bruyère. (L. G.)

Forsteri, couvrent de vastes espaces de leur végétation uniforme, et s'étendent du nord au sud jusque dans les basses terres. Même en Europe, la loi qui règle, pour ce qui touche à la distribution des plantes, les rapports entre la hauteur des montagnes et la latitude géographique, n'offre que des exceptions peu importantes; encore ces exceptions dépendent-elles de causes locales, qui n'ont pas été jusqu'à ce jour suffisamment approfondies. Je rappellerai les limites auxquelles s'élèvent le Bouleau (*Betula alba*) et le Pin commun (*Pinus silvestris*) dans une partie des Alpes suisses, sur le Grimsel. Le *Pinus silvestris* atteint la hauteur de 1,930 mètres; le *Betula alba* monte jusqu'à 2,106 mètres. Au-dessus du Bouleau règne un étage de Ceinbrotts (*Pinus cembra*), dont la limite supérieure est à 2,238 mètres. Le Bouleau se trouve donc placé, sur ces montagnes, entre deux zones de Conifères.

D'après les excellentes observations de Léopold de Buch et les dernières recherches de M. Martins, qui a exploré aussi des pics de montagnes, voici quelles sont, à l'extrémité de la Scandinavie, en Laponie, les limites des arbres: le Pin s'avance jusqu'à 70°, le *Betula alba* jusqu'à 70° 40', le *Betula nana* jusqu'à 71°; le *Pinus cembra* manque totalement en Laponie¹.

Si la longueur et la position des feuilles aciculées servent à déterminer la physionomie des Conifères, ces

¹ Unger, *Ueber den Einfluss der Bodens auf die Vertheilung der Gewächse*, p. 200; Lindblom, *Adnot. in geographicam plantarum intra Sueciam distributionem*, p. 89; Martins, dans les *Annales des Sciences naturelles*, 1842, t. XVIII, p. 195.

arbres sont mieux caractérisés encore par les différences spécifiques que présente le plus ou le moins de largeur des aiguilles et par le développement du parenchyme dans les organes appendiculaires. On peut presque dire que plusieurs espèces d'*Ephedra* sont dépourvues de feuilles; mais dans les *Taxus*, les *Araucaria*, les *Dammara* ou *Agathis*, dans les *Salisburya adiantifolia* de Smith (*Gingko biloba*, Linn.), la surface des feuilles va en s'élargissant toujours de plus en plus. J'ai classé ces genres dans l'ordre qu'ils doivent occuper au point de vue morphologique. Les noms d'espèces, choisis originellement par les botanistes, supposent que ceux-ci les distribuèrent d'après les mêmes caractères. Le *Dammara orientalis* de Bornéo et de Java, qui a souvent 3 mètres de diamètre, a été désigné d'abord sous le nom de *Dammara loranthifolia*; le *Dammara australis* de Lambert, qui croît à la Nouvelle-Hollande et s'élève à 45 mètres, était distingué autrefois par l'épithète de *zamiæfolia*. Deux espèces n'ont pas d'aiguilles, mais bien « des feuilles alternes, oblongues-lancéolées, opposées; dans l'arbre adulte, souvent alternes, non nervées, striées ¹. » Le revers des feuilles est couvert d'un grand nombre de stomates. Ces gradations du système appendiculaire qui, partant des dernières limites de la contraction, arrive à un développement considérable, sont, comme tout ce qui passe du simple au composé, également intéressantes, soit que l'on s'attache à la morphologie, soit que l'on en-

¹ Folia alterna oblongo-lanceolata, opposita, in arbore adultiore saepe, alterna, enervia, striata.

visage la physionomie des végétaux ¹. La feuille du *Salisburia* (le Gingko de Kæmpfer), large, fendue et supportée par de courts pétioles, n'a de stomates respiratoires qu'à sa partie inférieure. La patrie originaire de cet arbre est encore inconnue. Il passa de très-bonne heure des jardins sacrés des Chinois dans ceux des Japonais, par suite des relations qui existaient entre les diverses congrégations bouddhistes.

Quand, après m'être embarqué dans l'un des ports de la mer du Sud, je traversai le Mexique pour revenir en Europe, je fus témoin de l'impression lugubre et de l'anxiété que l'aspect d'une forêt de Sapins produisit, près de Chipanzingol, sur l'un de mes compagnons de voyage. Né à Quito, sous l'équateur, il n'avait jamais vu de Conifères. Ces arbres lui paraissaient dépourvus de feuilles, et, comme on suivait la direction du nord, il croyait déjà voir dans l'extrême contraction des organes appendiculaires l'effet d'un appauvrissement produit par le voisinage du pôle ².

¹ Link, *Urwelt*, 1^{re} part., 1834, pp. 201-211.

² Le célèbre voyageur dont je rapporte ici les émotions, et dont M. Bonpland et moi ne pouvons prononcer le nom sans regret, était un jeune homme excellent, fils du marquis de Selvaigre, don Carlos Montufar, qui, quelques années après, entraîné par son noble et ardent amour de la liberté, prit part au soulèvement des colonies espagnoles, et alla courageusement au-devant de la mort.

DE LA PHYSIONOMIE DES PLANTES.

CHAPITRE XVII.

PARTICULARITÉS.

POTHOS; AROÏDÉES.

Le *Caladium* et le *Pothos* sont des formes particulières au monde tropical; les espèces du genre *Arum* appartiennent plutôt à la zone tempérée. L'*Arum italicum*, l'*Arum Dracunculus* et l'*Arum tenuifolium* pénètrent jusqu'en Istrie et dans le Frioul. On n'a pas encore découvert de *Pothos* en Afrique. Les Indes orientales ont quelques espèces de ce genre, telles que le *Pothos scandens* et le *Pothos pinnata*; mais ces plantes y sont moins belles et d'une végétation moins vigoureuse que les *Pothos* américains. Nous avons découvert près du couvent de Caripe, à l'est de Cumana, une belle Aroïdée vraiment arborescente, le *Caladium arboreum*, dont la tige a de 5 à 6 mètres 1/2

de haut. Palisot de Beauvois ¹ a trouvé un *Caladium* très-curieux, le *Culcasia scandens*, dans le royaume de Benin ². Dans la forme des Pothos, le parenchyme est parfois tellement tendu que la surface de la feuille se déchire, comme dans le *Calla pertusa* de Kunth (le *Dracontium pertusum* de Jacquin), que nous avons recueilli en parcourant les forêts situées autour de Cumana.

C'est sur les Aroïdées que l'on a observé pour la première fois le singulier phénomène de la chaleur fébrile que certaines plantes dégagent pendant le développement de leurs parties florales, chaleur appréciable au thermomètre et qui se rattache à une augmentation considérable et temporaire dans l'absorption de l'oxygène atmosphérique. Lamarck remarqua, en 1789, une élévation de température dans l'*Arum italicum*. D'après les observations de Hubert et de Bory de Saint-Vincent, la chaleur vitale de l'*Arum cordifolium* monte, dans l'île de France, à 35° et jusqu'à 39°, lorsque la température de l'air ambiant n'est que de

¹ Palisot (Ambroise-Marie-François-Joseph), baron de Beauvois, avocat, naturaliste français, membre de l'Institut, né à Arras en 1752, mort en 1820, se rendit en Afrique, en 1786, pour étudier la Flore de Benin, visita ensuite diverses contrées de l'Amérique, et revint de ses voyages avec de précieuses collections de plantes et d'animaux. On a de lui : *Flore d'Oware et de Benin*, 1804-1821, 2 vol. in-fol., avec 120 planches ; *Insectes recueillis en Afrique et en Amérique*, 1805-1821, in-fol. avec 90 plaques ; *Prodrome des 5^e et 6^e familles des cryptogames, les Mousses, les Lycopodes*, 1804 ; in-8° ; *Essai d'une nouvelle agrostographie*, 1812, in-4° et in-8°.

(L. G.)

² *Flore d'Oware et de Benin*, 1804, t. I, p. 4, pl. III.

15°, 2. En Europe même, Becquerel¹ et Breschet² ont trouvé une différence de 17° et demi. Dutrochet a observé dans ces plantes un paroxysme, une augmentation et une diminution alternatives qui, l'une et l'autre, atteignent leur maximum pendant le jour. Théodore de Saussure remarqua des élévations de température analogues, mais qui ne dépassaient pas la moitié ou les quatre cinquièmes d'un degré Réaumur, dans d'autres familles de plantes, par exemple chez le *Bignonia radicans* et le *Cucurbita Pepo*. Le *Cucurbita Pepo* présentait en outre cette particularité qu'en se servant d'un thermoscope très-sensible, on trouvait l'accroissement de température plus élevé dans la plante mâle que dans la plante femelle. Le savant Dutrochet³,

¹ Becquerel (Antoine-César), physicien, chimiste, officier du génie français, membre de l'Institut, né à Châtillon-sur-Loing (Loiret), en 1788, est un des créateurs de l'électro-chimie. Il a publié, entre autres ouvrages qui font autorité : *Traité de l'électricité et du magnétisme*; *Traité d'électro-chimie*; *Traité de physique terrestre et de météorologie*, en collaboration avec son fils Edmond; *Traité de physique considérée dans ses rapports avec la chimie et les sciences naturelles*; *Des climats et de l'influence des sols boisés et deboisés*, etc. — M. Alexandre-Edmond Becquerel, fils du précédent, est aussi un physicien très-distingué. — Enfin un autre fils d'Antoine-César Becquerel, M. Louis-Alfred Becquerel, est un docteur en médecine éminent et a publié d'importants ouvrages concernant son art.

² Breschet (Gilbert), célèbre médecin et anatomiste français, membre de l'Institut et de l'Académie de médecine, né à Clermont-Ferrand en 1784, mort à Paris en 1845.

³ Dutrochet (Joachim), savant naturaliste, anatomiste et physiologiste français, médecin des armées, membre de l'Académie des sciences, né en 1776, mort en 1847, s'est rendu célèbre par des découvertes aussi originales que profondes. Il comprit, comme l'a dit le docteur Rayer, que si une force inconnue préside au développe-

mort prématurément après tant de services rendus à la physiologie végétale et à la physique, a également trouvé, à l'aide de multiplicateurs thermo-magnétiques, une chaleur vitale de 0°,1 à 0°,3 Réaumur, dans un grand nombre de jeunes plantes, dans l'*Euphorbia Lathyris*, le *Lilium candidum*, le *Papaver somniferum*, et même parmi les Champignons, dans plusieurs espèces d'Agarics et de Lycoperdons. Cette chaleur disparaissait la nuit, mais jamais le jour, pas même lorsque la plante était placée dans un lieu sombre¹.

Le contraste qu'offre la physionomie des Casuarinées, des Conifères et des *Colletia* du Pérou, presque entièrement dépourvues de feuilles, avec celle des *Pothos* ou Aroïdées, devient encore plus frappant lorsqu'on compare ces types, dans lesquels le feuillage

ment des êtres vivants, un grand nombre de ces phénomènes ne peuvent être analysés et définis sans les secours puissants que la physique et la chimie fournissent à l'observateur. Il a laissé son nom attaché à la découverte des singulières propriétés qu'il a lui-même désignées sous les noms d'*endosmose* et d'*exosmose*. Il s'occupa de physiologie botanique de la manière la plus lumineuse. On a de lui : *Recherches sur l'accroissement et la reproduction des végétaux*, 1821 ; *Sur l'Ostéogénie*, 1822 ; *Sur la structure intérieure des animaux et des végétaux*, 1824 ; *Sur la direction radicale des végétaux, l'ascension de la sève, l'agent immédiat du mouvement vital*, 1826 ; *Sur l'endosmose et l'exosmose*, 1828 ; *Sur le développement de l'œuf et du fœtus* ; *Sur la respiration chez les insectes aquatiques* ; *Nouvelle Théorie de la voix et de l'harmonie* ; *Théorie de l'habitude et des sympathies*, etc. Dutrochet a réuni, en 1827, après les avoir revisés, ses différents travaux, sous le titre de *Mémoires pour servir à l'histoire anatomique et physiologique des animaux et des végétaux*. (L. G.)

¹ *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, 1839, t. VIII, p. 454 ; t. IX, pp. 614 et 781.

atteint les dernières limites de la contraction, avec les Nymphéacées et les Nélumbonées. Ici, comme dans les Aroïdées, nous retrouvons sur de longs pétioles charnus et gonflés de séve, des feuilles formées d'un tissu cellulaire plus large. Telles sont le *Nymphæa alba*, le *Nymphæa lutea*, le *Nymphæa thermalis*, appelé autrefois *Nymphæa lotus*, qui croît dans les eaux thermales de Pecze, près de Grosswardein en Hongrie, les espèces du genre *Nelumbo*, l'*Euryale amazonica* de Pœppig, et enfin le *Victoria Regina*, découvert, en 1837, par Sir Robert Schomburgk, dans la rivière Berbice, qui traverse la Guyane anglaise. Cette admirable plante aquatique a de l'affinité avec l'Euryale épineuse, bien qu'elle appartienne, selon Lindley, à un genre tout différent. Ses feuilles rondes ont de 1 mètre 1/2 à 2 mètres de diamètre, et sont entourées par un rebord élevé de 54 à 81 millimètres, d'un vert clair à l'intérieur et d'un rouge éclatant en dehors. Les fleurs, qui exhalent un parfum agréable et se trouvent parfois réunies sur un petit espace au nombre de 20 ou 30, ont 38 centimètres de diamètre, sont blanches et roses et contiennent plusieurs centaines de pétales ¹. Pœppig donne aussi aux feuilles de son *Euryale amazonica*, qu'il trouva près de Tefé, un diamètre de 1^m,84 centimètres ². Si les feuilles de l'Euryale et du *Victoria* présentent, dans toutes les dimensions, le plus grand développement du parenchyme,

¹ Robert Schomburgk, *Reisen in Guiana*, 1841, p. 233.

² Pœppig, *Reise in Chili, Peru und auf dem Amazonenstrom*, 1836, t. II, p. 432.

c'est dans la Cytinée parasite, découverte à Sumatra, en 1818, par le docteur Arnold, que la fleur atteint les proportions les plus gigantesques. Le *Rafflesia Arnoldi* de Robert Brown a une fleur sans pédoncule, dont le diamètre atteint près de 1 mètre, et qui est entourée de grandes écailles foliacées. Elle a, comme les champignons, une odeur animale qui rappelle la chair de bœuf.

DE LA PHYSIONOMIE DES PLANTES.

CHAPITRE XVIII.

PARTICULARITÉS.

LIANES, PLANTES GRIMPANTES (EN ESPAGNOL VEJUCOS).

D'après la division établie par Kunth dans les Bauhinées, le genre *Bauhinia* proprement dit appartient au nouveau continent. Le Bauhinia d'Afrique (*Bauhinia rufescens*, Lam.) est le *Pauletia* de Cavanilles, genre dont nous avons trouvé quelques espèces nouvelles dans l'Amérique du Sud. Les *Banisteria*, de la famille des Malpighiacées, sont aussi, à proprement parler, une forme américaine. On en trouve cependant deux espèces dans les Indes orientales, et une troisième, décrite par Cavanilles¹ sous le nom de *Balisteria leona*, est originaire de l'Afrique occidentale.

¹ Cavanilles (Antoine-Joseph), prêtre et botaniste espagnol, directeur du jardin des plantes de Madrid, né en 1743, mort en 1804. On a de lui *Monadelphix classis dissertationes X*, Paris, 1785; *Icones et descriptiones plantarum Hispanix*, Madrid, 1791-1799, 6 vol. in-fol., avec 601 planches dessinées par l'auteur; *Leçons de botanique*, en espagnol, 1801, in-8°. (L. G.)

Sous les tropiques et dans l'hémisphère méridional, on rencontre des espèces rangées parmi les familles les plus différentes, mais appartenant toutes néanmoins aux plantes rampantes ou grimpantes, qui rendent les forêts si impénétrables aux hommes, d'un séjour au contraire si commode et si accessible pour les Quadrumanes, les Cercoleptes et les Chats-Tigres. Grace aux Lianes, des troupes d'animaux vivant en société peuvent passer d'un arbre à l'autre, escalader rapidement les branches les plus élevées et traverser les ruisseaux.

De même que dans le midi de l'Europe et dans l'Amérique du Nord, le Houblon, parmi les Urticées, et les espèces du genre *Vitis*, parmi les Ampélidées, appartiennent aux Lianes; il existe sous les tropiques des Graminées rampantes et grimpantes. Nous avons vu sur les hautes plaines de Bogota, dans le passage de Quindiu et dans les bois de Cinchona, qui entourent Loxa, notre *Chusquea scandens*, Bambusacée voisine du *Nastus*, enlacer de vastes troncs d'arbres sur lesquels s'épanouissaient les fleurs éclatantes des Orchidées. Le *Bambusa scandens* (Tjankorreh), que Blume a trouvé à Java, appartient probablement au *Nastus* ou au *Chusquea* de la famille des Graminées, le Carrizo des colons espagnols. Les plantes grimpantes m'ont paru manquer totalement aux forêts de Sapins du Mexique; mais dans la Nouvelle-Zélande, on voit, près d'une Smilacée (*Ripogonum parviflorum*, Rob. Brown), qui rend les bois presque impénétrables, une Pandanée odorante, le *Freycinetia Banksii*, s'enlacer

au tronc d'une Conifère haute de 65 mètres, du *Podocarpus dacryoides* de Richard, appelé *Kakihatea* dans la langue du pays¹.

Avec les Graminées et les Pandanées grimpantes contrastent les fleurs éclatantes et bigarrées des Passiflores, dont nous avons trouvé une espèce arborescente et droite (*Passiflora glauca*), dans les Andes de Popayan, à 3,197 mètres au-dessus de la mer, les fleurs des Bignoniacées, des *Mutisia*, des *Aslæmeria*, des *Urvillæa* et des Aristoloches. Parmi les dernières, notre *Aristolochia cordata* a un calice couleur de pourpre, de 43 centimètres de diamètre². Plusieurs de ces plantes grimpantes doivent à la forme quadrangulaire de leur tige, aux aplatissements qui ne sont produits par aucune pression extérieure, à leurs ondulations de droite et de gauche, une physionomie singulière. Les sillons du corps ligneux, dans les *Bignonia* et les *Banisteria*, ainsi que les crevasses qui font pénétrer l'écorce à une grande profondeur, présentent, lorsqu'on coupe transversalement la tige de ces Lianes, des figures en forme de croix ou des espèces de mosaïques³.

¹ Ernest Dieffenbach, *Travels in New Zealand*, 1843, t. 1, p. 426.

² « Flores gigantei, pueris mitræ instar inservientes. »

³ On peut en voir le dessin très-exact dans le *Cours de botanique*, d'Adrien de Jussieu (pp. 77-79, fig. 105-108).

DE LA PHYSIONOMIE DES PLANTES.

CHAPITRE XIX.

PARTICULARITÉS.

ALOËS.

A ce groupe végétal, caractérisé par l'uniformité de sa physionomie, appartiennent le *Yucca aloifolia*, qui s'avance au nord jusqu'à la Floride et à la Caroline du Sud, le *Yucca angustifolia* de Nuttal, qui s'étend dans la même direction jusqu'aux bords du Missouri, l'*Aletris arborea*, le Dragonier des îles Canaries et deux autres *Dracæna* de la Nouvelle-Zélande, des Euphorbes arborescentes et l'*Aloë dichotoma* de Linné, qui formait autrefois le genre Rhipipodendron de Willdenow, enfin le célèbre *Kober-boom*, qui, sur un tronc de 6 mètres et demi de haut, et de plus de 1^m,30 d'épaisseur, supporte une couronne dont la circonférence atteint 130 mètres¹. Les formes que je viens de réunir ici appartiennent à des familles très-diverses : aux Lilia-

¹ Patterson, *Reisen in das Land der Holtentotten*, p. 55.

cées, aux Asphodélées, aux Pandanées, aux Amaryllidées, aux Euphorbiacées. Toutes ces familles cependant, excepté la dernière, ont cela de commun qu'elles font partie de la grande classe des Monocotylédones. Nous avons trouvé dans la Nouvelle-Grenade, sur les rives du Rio Magdalena, une Pandanée, le *Phytelephas macrocarpa* de Ruiz, que ses feuilles pennées font ressembler tout à fait à un petit Palmier. Le *Tagua*, c'est le nom indien de cette plante, est d'ailleurs jusqu'ici, selon la remarque de Kunth, la seule Pandanée du nouveau continent. Le *Doryanthes excelsa*, de la Nouvelle-Galles du Sud, plante singulière, décrite pour la première fois par un observateur pénétrant, Correa de Serra, et qui, avec une tige d'une hauteur considérable, a le port d'une Agave, est une Amaryllidée, comme nos humbles Narcisses et nos Jonquilles.

Il ne faut pas, chez les Aloès en candélabres, confondre les ramifications du tronc avec les tiges florales. Ce sont ces tiges qui donnent à l'Aloès américain (*Agave americana* ou Maguey de Cocuyza) plante entièrement absente du Chili, et au *Yucca acaulis* (Maguey de Cocuy), l'apparence d'un candélabre, lorsque se produit l'inflorescence gigantesque de ces plantes, phénomène qui, comme on sait, passe trop rapidement. Quelques Euphorbes arborescentes doivent cependant leur physionomie particulière à la disposition de leurs branches. Lichtenstein¹ décrit avec beaucoup de vivacité l'impression que lui fit éprouver, sur le petit cap

¹ Dans l'ouvrage intitulé *Reisen in Südlichen Africa*, 1^{re} part., p. 370.

de la rivière de Chamtoos, près du cap de Bonne-Espérance, l'aspect d'un *Euphorbia officinarum*. L'arbre était tellement symétrique dans toutes ses parties, que jusqu'à une hauteur de 10 mètres, la même forme de candélabre se reproduisait en petit à chaque ramification. Toutes les branches étaient hérissées d'épines aiguës.

Les Palmiers, les Yucca, les Aloès, les Fougères à haute tige et les *Theophrasta*, quand on peut les voir dans tout le luxe de leur végétation, présentent aux regards un certain air de famille, par leur tige sans branches et l'élégante parure de leur couronne, si différente que puisse être d'ailleurs la structure de leurs parties florales.

Le *Melanoselinum decipiens* de Hoffmann, haut quelquefois de 3 à 4 mètres, et qui a été transporté de l'île de Madère dans nos jardins, appartient à un groupe distinct d'Ombellifères arborescentes, voisines d'ailleurs des Araliacées, et auxquelles se rattacheront certainement de nouvelles espèces qui restent encore à découvrir. Le *Ferula*, l'*Heracleum* et le *Thapsia* atteignent aussi une hauteur considérable; mais ce ne sont que des plantes herbacées. Le *Melanoselinum* est encore à peu près le seul arbre ombellifère que l'on connaisse; le *Bupleurum* (Tenoria) *fruticosum* de Linné qui croît sur les rivages de la Méditerranée, le *Bubon galbanum* du Cap, le *Crithmum maritimum* des côtes d'Europe, ne sont que des arbustes. Les régions tropicales, dans lesquelles les plaines, ainsi qu'Adanson l'a remarqué autrefois avec beaucoup de

justesse, sont presque totalement dépourvues d'Ombellifères et de Crucifères, nous ont montré sur les hautes croupes des Andes, dans l'Amérique méridionale et au Mexique, les plus petites de toutes les Ombellifères. Sur 38 espèces que nous avons recueillies dans ces montagnes, à des hauteurs dont la température moyenne est au-dessous de 10° Réaumur, on trouve à 4,093 mètres le *Myrrhis andicola*, le *Fragosa arctioides* et le *Pectophytum pedunculare*, qui adhèrent comme des mousses aux pierres ou à la terre gelée, et se confondent avec une espèce également naine de *Draba* alpestre. Les seules Ombellifères des tropiques que nous ayons observées dans les plaines du nouveau continent sont deux espèces d'Hydrocotyle (*H. umbellata* et *H. leptostachya*). Nous les avons rencontrées entre la Havane et Batabano, sur la limite extrême de la zone torride.

DE LA PHYSIONOMIE DES PLANTES.

CHAPITRE XX.

PARTICULARITÉS.

GRAMINÉES.

Le groupe des Graminées arborescentes que Kunth a réunies sous le nom de Bambusacées, dans le grand ouvrage où il a décrit les plantes recueillies par M. Bonpland et par moi, est un des plus magnifiques ornements de la Flore tropicale. Le mot *bambu* ou, sous une autre forme, *mambu*, existe dans la langue des Malais ; mais M. Buschmann est d'avis qu'il s'y trouve pour ainsi dire isolé, car l'expression ordinaire pour désigner ces tubes creux est plutôt *buluh*, que l'on prononce *wuluh* ou *voulou* à Java et à Madagascar. Le nombre des genres et des espèces dont ce groupe se compose a été singulièrement augmenté par les soins des voyageurs. On a reconnu que le genre *Bambusa* manque complètement au nouveau continent qui, en revanche, a la possession exclusive des *Chusquea* et des

Guadua gigantesques, hauts de 16 à 20 mètres, dont nous avons les premiers reconnu l'existence. Il a été constaté, en outre, que les *Arundinaria* de Richard existent dans les deux continents, mais avec des différences spécifiques; que le *Bambusa* et le *Beesha* de Rheede croissent dans l'Inde et dans l'Archipel indien, enfin que le *Nastus* se trouve à Madagascar et à l'île Bourbon. Si l'on excepte le *Chusquea*, qui grimpe à une hauteur considérable, toutes ces formes se remplacent morphologiquement dans les diverses parties du monde. Dans l'hémisphère septentrional, à une grande distance de la zone torride, le voyageur salue avec joie, en visitant la vallée du Mississipi, une forme de Bambou, l'*Arundinaria macrosperma*, autrefois appelée *Miegia* et *Ludolfia*. M. Gay a découvert dans l'hémisphère méridional, au Chili, entre le 37° et le 42° degré de latitude, une Bambusacée haute de 6 mètres 1/2. C'est une espèce non encore décrite de *Chusquea*, qui ne grimpe point et qui se soutient elle-même comme un tronc d'arbre. Elle croît mêlée au *Drymis chilensis*, dans des forêts peuplées uniformément de *Fagus obliqua*.

Tandis qu'aux Indes orientales le *Bambusa* est si commun qu'à Mysore et à Oryssa on en mange la graine avec du miel, comme du riz ¹, le *Guada* est au contraire fort rare dans l'Amérique méridionale, et nous n'avons pu nous en procurer des fleurs plus de deux fois en quatre ans : la première fois ce fut sur les bords so-

¹ Buchanan, *Journey through Mysore*, t. II, p. 341 ; Stirling, dans les *Asiatic Researches*, t. XV, p. 205.

litaires du Cassiquiare, qui unit l'Orénoque au Rio Negro et au fleuve des Amazones, la seconde fois ce fut dans la province de Popayan, entre Buga et Quilichao. Il est surprenant que quelques plantes, malgré une croissance des plus vigoureuses, ne puissent fleurir dans certaines localités. C'est ce qui arrive à des Oliviers d'Europe plantés depuis des siècles sous les tropiques, près de Quito, à une hauteur de 2,924 mètres au-dessus de la mer. L'*Olea europæa* ne fleurit pas davantage à l'île de France, non plus que les Noyers et les Noisetiers ¹.

Puisque quelques Bambusacées ou Graminées arborescentes pénètrent dans la zone tempérée, il est évident qu'elles ne souffrent pas, sous la zone torride, du climat tempéré des montagnes. Néanmoins, en tant que plantes sociales, elles offrent une végétation plus vigoureuse entre la côte de la mer et une hauteur de 780 mètres, par exemple dans la province de la Esmeralda, à l'ouest du volcan de Pichincha, où le *Guadua angustifolia* ² secrète au-dedans de lui-même une grande quantité de tabaschir siliceux, ou lait d'écorce, en sanscrit *tvakkschîra*. Nous avons constaté à l'aide de mesures barométriques que le *Guadua* s'élève, dans le défilé des Andes de Quindiu, jusqu'à 1,754 mètres au-dessus de la mer. Bory de Saint-Vincent appelle avec raison le *Nastus borbonicus* une plante alpestre. Il rapporte qu'à l'île Bourbon elle ne descend pas sur la pente du volcan au-dessus de 1,169 mètres. Ce phé-

¹ Bojer, *Hortus Maurittanus*, 1837, p. 201.

² Le *Bambusa Guadua* de nos *Plantes équinoxiales*, t. I, pl. 20.

nomène de certaines formes végétales qui, accoutumées à la chaleur de la plaine, se retrouvent néanmoins à des hauteurs considérables, rappelle ce groupe de Palmiers des montagnes que j'ai déjà signalé plus haut, et qui comprend le *Kunthia montana*, le *Ceroylon andicola*, l'*Oreodoxa frigida*, et un buisson de Musacées hautes de 5 mètres, du genre *Heliconia* ou peut-être du genre *Maranta* que j'ai vues isolées à 2,144 mètres de hauteur, sur la Silla de Caracas. De même que la forme des Graminées, à l'exception de quelques Dicotylédones herbacées qui vivent isolément, compose en général, sur les cimes neigeuses, la dernière zone des plantes phanérogames, de même aussi on reconnaît, en s'avancant horizontalement vers les régions polaires, que la végétation des plantes phanérogames cesse avec les Graminées.

La géographie botanique doit à mon jeune ami Joseph Hooker qui, à peine de retour d'un voyage entrepris avec Sir James Ross vers les régions glacées du pôle sud, pénétra dans l'Himalaya tibétain, non-seulement une masse considérable de matériaux, mais encore des résultats généraux d'une grande importance. Ainsi il nous fait remarquer que des plantes phanérogames, les Graminées, s'avancent de 17° 30' plus près du pôle nord que du pôle sud. Le *Trisetum subspicatum* qui, suivant toute la chaîne des Cordillères du Pérou et des Montagnes Rocheuses, s'étend de là jusqu'à l'île Melville, au Groënland et à l'Islande, qui croît même sur les Alpes de la Suisse et du Tyrol, aussi bien que dans l'Altaï, au Kamtschatka et dans l'île de

Campbell, au sud de la Nouvelle-Zélande, se rencontre également dans les îles Falkland ou archipel des Malouines, à côté de masses épaisses de *Tussoc*, espèce de Graminée appelée par Forster *Dactylis cespitosa* et rangée par Kunth parmi les *Festuca*. Cette plante se trouve aussi dans la Terre de Feu, où elle croît à l'ombre du *Fagus antarctica* à feuilles de bouleau. Elle s'étend par conséquent depuis le 54° degré de latitude australe jusqu'à 72° 50' de latitude boréale, ce qui forme une zone de 127 degrés. « Peu de plantes croissent dans une région aussi étendue, dit Joseph Hooker, dans sa *Flore antarctique*, que le *Trisetum subspicatum* Beauv., et je ne connais aucune autre espèce dans les régions arctiques qui croisse également au pôle opposé ¹. » Les îles du Shetland austral que le détroit de Bransfield sépare de la Terre de Louis-Philippe, découverte par Dumont d'Urville, et du volcan nommé Pic Haddington, haut de 2,149 mètres (lat. 64° 12'), ont été explorées depuis par un botaniste des États-Unis de l'Amérique septentrionale, le docteur Eights. Il y a trouvé, probablement par 62° ou 63° 15' de latitude australe, une petite graminée, l'*Aira antarctica* ², qui est de toutes les plantes phanérogames découvertes jusqu'à ce jour la plus voisine du pôle sud ³.

Dans l'île de la Déception, qui fait partie du même

¹ « Few grasses have so wide a range as *Trisetum subspicatum* Beauv., nor am I acquainted with any other Arctic species which is equally an inhabitant of the opposite polar regions. »

² Hooker, *Icon. plant.*, t. II, pl. CL.

³ « The most antarctic flowering plant hitherto discovered. »

groupe (lat. 62° 50'), on ne trouve déjà plus de Graminées, mais seulement des Lichens. C'est ainsi que plus au sud-ouest, dans l'île de Cockburn (lat. 64° 12'), près de la terre de Palmer, on n'a recueilli que des Lecanores, des Lécidées et cinq espèces de Mousses parmi lesquelles notre *Bryum argenteum*. Ces plantes paraissent être l'*ultima Thule* de la végétation antarctique; plus au sud, les cryptogames terrestres viennent aussi à manquer. Hooker n'a plus trouvé aucune trace de vie végétale dans une petite île située vis-à-vis du mont Herschel, au milieu du golfe formé par la terre de Victoria (lat. 71° 49'), non plus que dans l'île Franklin, située à 38 lieues au nord du volcan Erebus, qui s'élève à près de 3,769 mètres (lat. aust. 76° 7'). Ceux même d'entre les végétaux qui possèdent une organisation plus complète sont répartis tout différemment dans les hautes contrées du nord. Là les phanérogames s'avancent à 18° 30' plus près du pôle que dans l'hémisphère boréal. L'île de Walden, située sous 80° 30' de latitude nord, a encore dix espèces de phanérogames. A égale distance des pôles, la végétation phanérogame antarctique est plus pauvre en espèces. Ainsi, l'Islande a cinq fois plus de phanérogames que le groupe méridional des îles Auckland et des îles de Campbell; mais la végétation antarctique, plus uniforme, a, en revanche, grâce à certaines influences de climat, plus de séve et plus de vigueur ¹.

¹ Comparez Hooker, *Flora antarctica*, avec sir James Ross, *Voyage in the South ern and Antarctic regions*.

DE LA PHYSIONOMIE DES PLANTES.

CHAPITRE XXI.

PARTICULARITÉS.

FOUGÈRES.

Si, d'accord avec un homme profondément versé dans la connaissance des plantes agames, le docteur Klotzsch, nous évaluons à 19,000 le nombre des espèces de cryptogames décrites jusqu'à ce jour, les Champignons doivent figurer dans cette somme pour 8,000, dont $\frac{1}{3}$ est composé d'Agarics ; les Lichens pour 1,400 au moins, d'après J. de Flotow de Hirschberg et Hampe de Blankenbourg ; les Algues pour 2,580 ; les Mousses et les Hépatiques pour 3,800, suivant Charles Muller de Halle et le docteur Gottsche de Hambourg ; les Fougères pour 3,250. Nous devons ce dernier et très-important résultat aux recherches spéciales de M. le professeur Kunze, de Leipzig. Une chose surprenante, c'est que sur le nombre de 3,250 espèces, la famille des Polyodiacées en renferme à elle seule 2,165, tandis que d'autres formes, les Lycopodiacées même et les Hyménophyllacées, n'en comptent que 350 et 200.

Toujours est-il que l'on connaît presque autant de Fougères que de Graminées.

Il y a lieu de s'étonner que les écrivains classiques de l'antiquité, Théophraste, Dioscoride, Pline, n'aient signalé nulle part cette belle forme arborescente des Fougères, tandis qu'il est fait mention, d'après les récits répandus par les compagnons d'Alexandre (Aristobule, Mégasthène et Néarque), des Bambous, « qui, dans les fentes ouvertes entre leurs nœuds, auraient presque porté des navigateurs comme dans une barque ¹; » des arbres de l'Inde, « dont les feuilles n'étaient pas moins grandes qu'un bouclier ²; » du Figuier qui reprend racine par ses branches, et des Palmiers, « d'une si grande hauteur que les flèches ne pouvaient pas atteindre par dessus ³. » Je trouve la première description des Fougères arborescentes dans l'*Histoire des Indes* d'Oviedo. « Parmi la multitude des Fougères, dit ce voyageur envoyé à Haïti par Ferdinand le Catholique en qualité de directeur des lavages d'or, il y en a une que je mets au nombre des arbres, parce qu'elle est aussi épaisse et aussi grande qu'un Pin ⁴. Ces Fougères croissent particulièrement sur les montagnes et dans les lieux où il y a beaucoup d'eau. » Oviedo exagère la hauteur des Fougères arborescentes. Dans les forêts profondes qui environnent Caripe, no-

¹ « Quæ fissis internodiis lembi vice vectitabant navigantes. »

² « Quarum folia non minora clypeo sunt. »

³ « Tantæ proceritatis, ut sagittis superjici nequeant. »

⁴ « Helechos que yo cuento por árboles, tan gruesos como grandes piños y muy altos. »

tre *Cyathea speciosa* lui-même n'atteint que 10 à 12 mètres; et un excellent observateur, M. Ernest Diefenbach, n'a pas trouvé de tiges de *Cyathea dealbata* qui dépassassent 13 mètres, dans la plus septentrionale des trois îles de la Nouvelle-Zélande. Nous avons vu auprès des Missions des Chaymas, dans les profondeurs des plus sombres forêts, des *Cyathea speciosa* et des *Meniscium* très-sains et très-bien développés, dont les troncs écailleux étaient couverts d'une poudre charbonneuse et lustrée. Ce phénomène paraissait tenir à une décomposition particulière des parties fibreuses dont les anciens pétioles étaient formés.

Entre les tropiques, sur le penchant des Cordillères, où tous les climats semblent superposés les uns aux autres comme des couches distinctes, la véritable zone des Fougères arborescentes est entre 975 et 1624 mètres au-dessus de la mer. Quelquefois, mais rarement, dans l'Amérique du Sud et sur le plateau du Mexique, elles se rapprochent des plaines brûlantes jusqu'à une hauteur de 391 mètres seulement. La température moyenne de cette zone fortunée est entre 17° et 14° 5'. Elle s'étend jusque dans les nuages qui sont le plus voisins de la mer et de la plaine, et par cette raison jouit à la fois et sans interruption d'une température uniforme et d'une grande humidité ¹. Les habitants d'origine espagnole appellent cette zone « Terre tempérée des Fougères ². »

¹ Robert Brown, dans *Expedition to Congo*, App., p. 423.

² « Terra templada de los helcchos. » — Le nom des Fougères chez les Arabes est *feledschun*, d'où les Espagnols ont fait *helechos*, d'après

Trois conditions distinctes : une chaleur tempérée, une atmosphère saturée de vapeur d'eau, une grande uniformité d'humidité et de température, se trouvent réunies sur les pentes des montagnes et dans les vallées de la chaîne des Andes, particulièrement dans l'hémisphère méridional ; aussi les Fougères arborescentes pénètrent-elles jusqu'au détroit de Magellan et à l'île de Campbell, par conséquent jusqu'à une latitude méridionale qui répond à peu près à la latitude de Berlin. Diverses espèces de Fougères arborescentes croissent avec succès à de grandes distances de l'équateur : le *Dicksonia squarrosa*, par exemple, dans la Dusky-Bay de la Nouvelle-Zélande, par 46° de latitude australe, le *Dicksonia antarctica* de Labillardière dans la Terre de Diémen, un *Thyrsopteris* dans l'île de Juan Fernandez, un *Dicksonia* non encore décrit, dont la tige atteint de 4 à 5 mètres de hauteur, dans le Chili méridional, près de Valdivia ; enfin, un *Lomaria* un peu plus petit, dans le détroit de Magellan. A l'île de Campbell, bien que plus rapprochée encore du pôle antarctique (53° 30' lat.), les troncs de l'*Aspidium venustum* atteignent une hauteur de 1^m,30 cent. avant la naissance des feuilles.

. On peut reconnaître quelles sont les conditions climatologiques généralement favorables au développe-

leur contume de changer *f* en *h*. Peut-être la dénomination arabe a-t-elle la même racine que le verbe *faladscha*, « il divise, » rapport qui s'expliquerait par les divisions délicates des feuilles de Fougères (Abou Zacaria Ebn el Awam, *Libro de agricultura* traducido por J. A. Banqueri, 1802, t. II, Madrid, p. 736).

ment des Fougères, d'après les lois numériques des quotients qui représentent leur distribution à la surface du sol. Dans les plaines des grands continents, ce quotient est, suivant les calculs de Robert Brown, confirmés par mes dernières recherches, $\frac{1}{20}$ de toutes les phanérogames; sous les tropiques, dans les régions montagneuses, il varie entre $\frac{1}{6}$ et $\frac{1}{3}$. Le rapport change dans les petites îles semées sur la surface de la mer : la proportion des Fougères à la masse totale des phanérogames y augmente tellement, que le quotient est de $\frac{1}{4}$ dans les groupes d'îles de la mer du Sud, situées entre les tropiques, et que même, dans les îles dispersées de Sainte-Hélène et de l'Ascension, cette famille fournit la moitié de toutes les plantes phanérogames ¹. Sous les tropiques, Dumont d'Urville évalue à $\frac{1}{10}$ la proportion numérique des Fougères dans les grands continents; mais on voit la quantité relative de ces plantes diminuer rapidement à mesure qu'on s'avance dans la zone tempérée. Les quotients sont : pour l'Amérique septentrionale et les îles Britanniques $\frac{1}{35}$, pour la France $\frac{1}{8}$, pour l'Allemagne $\frac{1}{15}$, pour les parties arides de l'Italie méridionale $\frac{1}{4}$, pour la Grèce $\frac{1}{4}$. Vers la zone glaciale, la fréquence relative des Fougères augmente d'une manière considérable. Le nombre des diverses espèces qui composent cette famille diminue en effet plus lentement que celles dont sont formées toutes les autres familles de plantes

¹ Dumont d'Urville, *Distribution géographique des Fougères sur la surface du globe*, dans les *Annales des Sciences naturelles*, 1825, t. VI, pp. 54, 66 et 73.

phanérogames, et la masse des individus dans chaque espèce fait croire non pas seulement à une prédominance relative, mais à une abondance absolue. D'après les catalogues de Wahlenberg et de Hornemann, les chiffres proportionnels des Fougères sont $\frac{1}{17}$ pour la Laponie, $\frac{1}{16}$ pour l'Islande, $\frac{1}{12}$ pour le Groënland.

Telles sont, en l'état actuel de nos connaissances, les lois naturelles qui se manifestent dans la distribution de cette forme gracieuse des Fougères. Mais depuis un certain nombre d'années on paraît être sur la trace d'une autre loi naturelle, de la loi morphologique qui règle la reproduction des Fougères, réputées, jusqu'au moment où j'écris, plantes cryptogames. Le comte Leszczyc Suminski, qui joint à un talent d'artiste très-remarquable une grande aptitude pour les observations microscopiques, a découvert dans le pro-embryon des Fougères une organisation destinée à produire la fécondation. Il distingue un appareil femelle et un appareil mâle : le premier situé dans des cellules creuses et ovales, placées au milieu du pro-embryon ; le second dans les organes ciliés qui donnent naissance aux anthéridies ou fils en spirale, et qui avaient déjà été examinés par Nægeli. La fécondation ne paraît pas s'accomplir par des tubes polliniques, mais à l'aide de fils en spirale ciliés et mobiles ¹. D'après ce système, les tiges des Fougères seraient, selon l'expression d'Ehrenberg ², le produit d'une fruc-

¹ Suminski, *zur Entwicklungs-Geschichte der Farrnkräuter*, 1848, pp. 10-14.

² *Monatliche Berichte der Akademie zu Berlin*, janvier 1848, p. 20.

tification microscopique qui s'opérerait sur le pro-embryon comme sur un plateau florifère; et ensuite, dans tout le cours de leur croissance souvent arborescente, les Fougères seraient des plantes sans fleurs et sans fruits qui ne produiraient que des bulbilles, les spores placées en petits groupes (*sori*) sur le revers des feuilles n'étant pas des graines, mais des boutons.

DE LA PHYSIONOMIE DES PLANTES.

CHAPITRE XXII.

PARTICULARITÉS.

SAULES.

Parmi les représentants principaux de la forme des Salicinées, parmi les Saules proprement dits, 150 espèces environ sont déjà connues. Elles couvrent les contrées septentrionales du globe, depuis l'équateur jusqu'à la Laponie. Le nombre des espèces et la variété des formes augmentent entre le 46° et le 70° degré de latitude, surtout dans la partie de l'Europe septentrionale si profondément sillonnée par les anciennes révolutions du globe. Je connais, parmi les Saules des tropiques, 10 ou 12 espèces qui méritent, comme les Saules de l'hémisphère méridional, une attention particulière.

La nature semble se plaire à multiplier sans bornes et sous toutes les zones certaines formes animales, telles que les Palmipèdes Lamellirostres et les Pigeons ; de même, dans le règne végétal, s'étendent, sur d'im-

menses espaces, les Saules et les différentes espèces de Pins et de Chênes qui, bien que produisant toujours les mêmes fruits, diffèrent souvent les uns des autres par la forme des feuilles. Chez les Saules, au contraire, le feuillage, la ramification et tout l'ensemble de la physionomie sont aussi semblables que possible sous les climats les plus opposés; l'analogie est peut-être plus grande encore que chez les Conifères. Dans une partie plus méridionale de la zone tempérée, située en-deçà de l'équateur, le nombre des espèces de Saules diminue considérablement. Cependant Tunis possède, d'après la *Flore atlantique* de Desfontaines¹, une espèce particulière voisine du *Salix caprea*; et l'Égypte compte, selon Forskal, cinq espèces différentes, dont les chatons mâles produisent, par la distillation, le *Moie chalaf* (*aqua Salicis*), souvent employé en Orient pour ses propriétés médicales. Le Saule que j'ai vu aux îles Canaries (*Salix canariensis*) est également, selon Léopold de Buch et Christian Smith, une espèce particulière, mais commune cependant à ce groupe d'îles et à l'île de Madère. Wallich signale, dans son Catalogue des plantes de l'Himalaya et du Népal, 13 es-

¹ Louiche Desfontaines (René), botaniste français, membre de l'Académie des sciences, né en Bretagne, en 1750, mort en 1833, visita les côtes des États barbaresques de 1783 à 1786, pour étudier la Flore de cette contrée. Il publia, en 1798, le résultat de ses recherches sous le nom de *Flore atlantique*, 2 vol. in-4° avec planches. On lui doit encore : *Mémoire sur l'irritabilité des plantes*; *Expériences sur la fécondation artificielle des plantes*; *Observations sur le Dattier, le Lotos de Lybie, le Chêne à glands doux*; *Histoire des plantes et des arbrisseaux qui peuvent être cultivés en France en pleine terre.* (L. G.)

pèces de Saules appartenant à la zone sous-tropicale des Indes orientales, dont une partie a été décrite déjà par Don, par Roxburgh et par Lindley. Le Japon a aussi ses Saules indigènes; l'un d'eux, le *Salix japonica* de Thunberg, croît également dans les montagnes du Népal.

Avant mon expédition, on n'avait encore découvert, que je sache, entre les tropiques, aucune autre espèce de Saule que le *Salix tetrasperma*. Nous en avons recueilli 7 espèces nouvelles, dont 3 ont été trouvées sur le plateau du Mexique jusqu'à une hauteur de 2,598 mètres. Plus haut, en montant, comme nous l'avons fait souvent, dans les Andes du Mexique, de Quito et du Pérou, jusqu'aux plaines de montagnes situées entre 3,899 et 4,529 mètres de hauteur, nous n'avons aperçu rien de semblable aux petits Saules rampants qui croissent en grand nombre sur les Pyrénées, sur les Alpes et dans la Laponie (*Salix herbacea*, *Salix lanata* et *Salix reticulata*). Au Spitzberg, dont les conditions météorologiques ont beaucoup de rapport avec celles des cimes neigeuses de la Suisse et de la Scandinavie, M. Martins¹ a

¹ Martins (Charles-Frédéric), docteur-médecin, botaniste et météorologiste français, né à Paris, en 1806, d'une famille de savants d'origine allemande, a été nommé, en 1846, professeur de botanique à la Faculté de Montpellier. On a de lui, entre autres ouvrages : *De la Tératologie végétale*, 1851, in-4°; *Jardin des plantes de Montpellier*, 1854, in-4°; *Œuvres d'histoire naturelle*, traduites de Goëthe; *Du microscope et de son application à l'étude des êtres organisés*, 1839; *Délimitation des régions végétales sur les montagnes du continent*, 1841, in-8°; de savants articles dans les *Annales des sciences naturelles*, dans d'autres Recueils scientifiques, etc., etc. (L. G.)

décrit deux espèces de Saules nains dont la tige ligneuse et les branches couchées sur le sol sont si bien enfoncées dans les tourbières qu'on a de la peine à découvrir leurs feuilles sous la mousse. L'espèce que j'ai trouvée près de Loxa, au Pérou, à l'entrée des forêts de Quinquinas, par 4° 12' de latitude australe, et que Willdenow a décrite sous le nom de *Salix Humboldtiana*, s'étend extrêmement loin dans la partie occidentale de l'Amérique du Sud. Un Saule des rivages, le *Salix falcata*, que nous avons rencontré sur la côte sablonneuse de la mer du Sud, près de Truxillo, n'en est, selon Kunth, qu'une variété. Peut-être le beau Saule disposé souvent en pyramide, qui nous a accompagnés le long des rives du Rio Magdalena, à partir de Mahates jusqu'à Bojorque, et ne s'est tant progagé, au dire des habitants, que depuis peu d'années, est-il aussi identique avec le *Salix Humboldtiana*. Au confluent du Rio Magdalena et du Rio Opon, nous avons trouvé toutes les îles couvertes de Saules, dont le tronc n'a souvent que 0^m, 21656 ou 0^m, 27070 de diamètre sur une hauteur de près de 20 mètres ¹. Lindley a fait connaître une espèce de Saule originaire du Sénégal, par conséquent de la zone équinoxiale africaine ². Blume a trouvé pareillement à Java, près de l'équateur, deux espèces de Saules : l'une sauvage et particulière à cette île (*Salix tetrasperma*), l'autre cultivée (*Salix Sieboldiana*). Dans la zone tempérée méridionale, je ne connais que deux Saules, le *Salix*

¹ Humboldt et Kunth, *Nova genera Plantarum*, t. II, p. 22, pl. 99.

² Lindley, *Introduction to the natural System of Botany*, p. 99.

hirsuta et le *Salix mucronata*, déjà décrits par Thunberg. Ils végètent auprès du *Protea argentea* qui a lui-même la physionomie des Saules; leurs feuilles et les jeunes branches servent de nourriture aux Hippopotames, sur les bords de la rivière Orange. Le genre *Salix* manque entièrement à l'Australie et aux îles voisines.

DE LA PHYSIONOMIE DES PLANTES.

CHAPITRE XXIII.

PARTICULARITÉS.]

MYRTACÉES.

Cette forme est élégante et reconnaissable à ses feuilles roides, brillantes, serrées les unes contre les autres, non dentées en général, petites et pointillées. Les Myrtacées donnent un caractère particulier à trois régions différentes : à l'Europe méridionale, surtout aux îles formées de roches calcaires ou trachytiques qui surgissent du bassin de la Méditerranée ; au continent de la Nouvelle-Hollande orné d'*Eucalyptus*, de *Metrosideros* et de *Leptospermum*, et à la région inter-tropicale de la chaîne des Andes, qui tantôt s'étend en plaines basses et unies, tantôt s'élève de 2,905 à 3,248 mètres au-dessus du niveau de la mer. Cette région montagneuse, appelée à Quito la région des Páramos, est entièrement couverte d'arbres qui ont l'apparence de Myrtes, bien que tous n'appartiennent pas à la fa-

mille des Myrtacées. Sur la même hauteur croissent l'*Escallonia myrtilloïdes*, l'*Escallonia Tubar*, le *Symplocos Alstonia*, les *Myrica* et le beau *Myrtus microphylla* que nous avons fait graver dans nos *Plantes équinoxiales*¹, et qui, près de Vinayacu et de l'Alto de Pulla, dans le Páramo de Saraguru orné d'une foule de plantes alpestres aux fleurs gracieuses, croît, sur un sol de schiste micacé, jusqu'à la hauteur de 305 mètres. Le *Myrtus myrsinoïdes* s'élève jusqu'à 3,412 mètres, dans le Páramo de Guamani. Les 40 espèces du genre *Myrtus* que nous avons recueillies sous la zone équinoxiale, et dont 37 n'avaient pas encore été décrites, appartiennent pour la plupart à la plaine ou aux montagnes les moins élevées. Nous n'avons rapporté des hauteurs de Mexico, où l'élévation tempère la chaleur tropicale, qu'une seule espèce de Myrte, le *Myrtus xalapensis*; mais certainement la Terre tempérée, située vis-à-vis du volcan d'Orizaba, en contient encore un grand nombre. Le *Myrtus maritima* s'est offert à nous près d'Acapulco, sur le rivage de la mer du Sud.

Les Escallonies (parmi lesquelles l'*Escallonia myrtilloïdes*, l'*Escallonia Tubar* et l'*Escallonia floribunda*, ornement des Páramos, rappellent si bien la forme des Myrtes), appartenait autrefois, avec les *Rhododendron* d'Europe et les *Befaria* de l'Amérique méridionale, avec les *Clethra*, les *Andromeda* et le *Gaylussacia buxifolia*, à la famille des

¹ T. I, p. 24, pl. IV.

Éricinées. Robert Brown en a composé une famille à part que Kunth place entre les Philadelphées et les Hamamélidées ¹. L'*Escallonia floribunda* présente, dans sa distribution géographique, l'un des plus étonnants exemples du rapport qui existe entre la distance de l'équateur et la hauteur perpendiculaire du lieu au-dessus du niveau de la mer. Je m'appuie ici de nouveau sur le témoignage de mon ingénieux ami M. Auguste de Saint-Hilaire ². « MM. de Humboldt et Bonpland, dit ce savant, ont découvert dans leur expédition l'*Escallonia floribunda* à 2,729 mètres, par les 4° de latitude australe. Je l'ai retrouvé par les 21° au Brésil, dans un pays élevé, mais pourtant infiniment plus bas que les Andes du Pérou : il est commun entre les 24° 50', et les 25° 55', dans les Campos Geraes; enfin je le revois au Rio de la Plata vers les 35°, au niveau même de l'Océan. »

Le groupe des Myrtacées dont font partie les *Mela-leuca*, les *Metrosideros* et les *Eucalyptus*, et que l'on désigne sous la dénomination collective de *Leptospermées*, contribue à produire, par la substitution des phyllodes aux feuilles véritables, ou même par la direction des feuilles relativement au pétiole non gonflé, une distribution de lumière et d'ombre dont nos forêts touffues ne peuvent nous donner aucune idée. Déjà les premiers voyageurs botanistes qui visitèrent la Nouvelle-Hollande avaient été frappés de ce singulier phé-

¹ Voyez les appendices à l'ouvrage de Franklin : *Narrative of a Journey to the shores of the Polar Sea*, 1823, p. 765.

² *Morphologie végétale*, 1840, p. 52.

nomène. Robert Brown a montré le premier comment il est produit par la position des pétioles qui s'élargissent verticalement, comme dans les phyllodes des *Acacia longifolia* et *suaveolens*, et aussi par cette circonstance que la lumière tombe entre des plans verticaux et non sur des surfaces horizontales¹. Les lois morphologiques qui règlent le développement des organes foliacés déterminent aussi la façon particulière dont ils sont éclairés, et fixent la limite de l'ombre et de la lumière.

« Les phyllodes, dit Kunth, ne peuvent se produire, selon moi, que dans les familles qui ont des feuilles composées et pennées; et en effet on ne les a rencontrées jusqu'ici que dans des Légumineuses, chez les *Acacia*. Les feuilles des *Eucalyptus*, des *Metrosideros* et des *Melaleuca*, sont simples, et leur position verticale tient à une demi-torsion du pétiole. Il est à remarquer d'ailleurs que les deux surfaces de la feuille présentent le même aspect. »

Dans les forêts si peu ombragées de la Nouvelle-Hollande, ces effets d'optique sont d'autant plus fréquents que quelques espèces d'*Eucalyptus* et d'*Acacia*, appartenant aux deux groupes des Myrtacées et des Légumineuses, composent presque la moitié de la végétation des arbres, qui tous offrent une teinte grisâtre. De plus, les *Melaleuca* produisent entre les couches du liber des pellicules faciles à détacher, qui ressortent au dehors et rappellent par leur blancheur l'écorce de nos Bouleaux.

¹ Adrien de Jussieu, *Cours de botanique*, pp. 406, 420 et 700; Darwin, *Journal of Researches*, 1845, p. 433.

Les limites entre lesquelles sont renfermées les Myrtacées diffèrent beaucoup dans les deux continents. Selon Hooker, cette famille franchit à peine dans le nouveau monde le 26° degré de latitude nord, surtout vers la région occidentale ¹. En revanche; on trouve, selon Gay, dans l'hémisphère méridional, au Chili, 10 espèces de *Myrtus* et 22 espèces d'*Eugenia*, qui, mêlées à des Protéacées (*Embothrium*, *Lomatia*) et au *Fagus obliqua*, composent de véritables forêts. Les Myrtacées deviennent plus communes vers le 38° degré de latitude australe, dans l'île de Chiloë par exemple, où une espèce voisine des *Metrosideros*, le *Myrtus stipularis*, forme des buissons presque impénétrables, désignés sous le nom de *Tepuales*, ainsi que dans la Patagonie et jusqu'à la pointe extrême de la Terre de Feu, par 56° de latitude. Les Myrtacées, qui dans le nord de l'Europe ne pénètrent que jusqu'à 46°, s'avancent, dans l'Australie, la Tasmanie, la Nouvelle-Zélande et les îles de Lord Auckland, jusqu'à 50° 30' de latitude méridionale.

¹ *Flora antarctica*, p. 12.

CONCLUSION DU LIVRE IV.

En retraçant dans les esquisses qu'on vient de lire la physionomie des plantes, je me suis proposé surtout trois objets étroitement liés entre eux : j'ai voulu faire ressortir la différence absolue des formes, indiquer leur rapport numérique, c'est-à-dire le rang qu'elles occupent, en telle ou telle contrée, dans la masse totale des plantes phanérogames, enfin leur distribution géographique suivant les latitudes et les climats. Quand on veut s'élever à des aperçus généraux sur les formes vivantes, il ne faut pas séparer, selon moi, la géographie des végétaux, l'étude de leurs relations numériques et celle de leur physionomie. L'étude de la physionomie des végétaux ne doit pas non plus se borner aux singuliers contrastes que présentent les grands organismes considérés isolément : elle doit tenter d'approfondir les lois qui déterminent la physionomie de la nature en général, les différents caractères que la végétation communique au paysage sur toute la surface du globe, et l'impression vivante que produisent la réunion et le contraste de formes opposées, sous des zones diverses de latitude et d'élévation.

C'est en se renfermant dans ce cercle d'observations qu'on peut démêler en quoi consiste l'étroite connexité qui rattache l'une à l'autre les questions traitées précédemment. Nous nous trouvons ici sur un terrain peu cultivé jusqu'à ce jour. Je me suis efforcé de suivre la méthode qu'Aristote a inaugurée d'une manière si brillante dans ses ouvrages de zoologie, et qui est le plus sûr fondement de la certitude scientifique : c'est la méthode par laquelle, tout en s'efforçant incessamment de généraliser les idées, on cite toujours des exemples à l'appui, de manière à pénétrer dans les détails les plus particuliers des phénomènes.

Les formes végétales, considérées d'après les différences de leur aspect extérieur, ne sont naturellement pas susceptibles d'une classification sévère. Ici, comme en général toutes les fois que l'on s'attache aux formes apparentes, on rencontre certains types essentiels qui offrent entre eux les contrastes les plus frappants. Tels sont les groupes des Graminées arborescentes, des Aloès et des Cactus, des Palmiers, des Conifères, des Mimosacées et des Bananiers. Souvent même quelques individus détachés de ces groupes suffisent à fixer le caractère d'une région et laissent une impression durable dans l'esprit de l'observateur qui, à défaut de science, est doué de sensibilité. Peut-être cependant les formes qui ne ressortent ni par la configuration et la disposition du feuillage, ni par les rapports de la tige et des branches, qui ne se font remarquer ni par la vigueur ou la grâce, ni par l'appauvrissement mélancolique des organes appendiculaires, sont-

elles en plus grand nombre encore, et leur masse domine-t-elle tous les autres végétaux.

Puisqu'une classification fondée sur la physionomie, une distribution par groupes d'après le *facies* extérieur n'est pas applicable à l'ensemble du règne végétal, la distribution des plantes d'après leur aspect, doit reposer sur un tout autre fondement que le système naturel, qui a l'avantage de comprendre toutes les formes. Les divisions subordonnées à la physionomie des plantes et le choix des types principaux sont fondés sur tout ce qui a de la masse, sur la tige, sur la ramification et les organes appendiculaires, par où l'on doit entendre la forme et la disposition des feuilles, leur grandeur, la nature et l'éclat du parenchyme. Ces divisions ont pour base, par conséquent, ce qu'aujourd'hui l'on appelle surtout les organes de la végétation, et ce d'où dépend la conservation, c'est-à-dire l'alimentation et le développement de l'individu. La botanique systématique fonde au contraire le classement des familles naturelles sur l'observation des organes reproducteurs, c'est-à-dire sur les organes dont dépend la conservation de l'espèce ¹. Dans l'école d'Aristote ², on enseignait déjà que la production des graines est le but suprême de l'existence et de la vie des plantes. La loi d'après laquelle se développent les organes de la fécondation est devenue, depuis Gaspard-Frédéric Wolf ³ et depuis notre grand

¹ Kunth, *Lehrbuch der Botanik*, 1847, t. I, p. 514; Schleiden, *die Pflanze und ihr Leben*, 1848, p. 100.

² *Problem.*, xx, 7.

³ Wolf, *Dissertatio sistens theoria generationis*, Halle, 1759,

poète Goethe ¹, le fondement morphologique sur lequel repose toute la botanique systématique.

Ainsi la botanique coordonnée en système et la classification des plantes d'après leur physionomie partent, je le répète, de deux principes différents : la première prend pour point de départ les caractères communs qui se manifestent dans l'inflorescence ou les organes délicats de la génération ; la seconde, la configuration des parties qui forment les axes, c'est-à-dire la tige et les branches, ainsi que le contour des feuilles, caractère qui dépend principalement de la distribution des faisceaux vasculaires. Or, comme l'axe et les organes appendiculaires l'emportent sur tous les autres organes par leur volume et leur masse, ce sont eux qui déterminent et fortifient l'impression, qui donnent un caractère individuel aux formes végétales, et par suite au paysage et à la contrée où se présentent distinctement des types d'une physionomie saisissante. Ce qui fait loi ici, c'est l'accord et l'affinité des signes

in-4° et in-8°. — Gaspard-Frédéric Wolf, anatomiste allemand, professeur de physiologie et d'anatomie à Saint-Petersbourg, né à Berlin en 1735, mort en Russie en 1794. On le confond quelquefois avec d'autres savants du nom de Wolf, surtout avec le philosophe et mathématicien Christian, baron de Wolf, né en 1679, mort en 1764, qui s'occupa aussi accessoirement de physiologie végétale. (L. G.)

¹ Goethe (Jean-Wolfgang), le plus célèbre poète de l'Allemagne, né à Francfort-sur-le-Mein en 1749, mort à Weimar en 1832, s'occupa par moments, avec beaucoup de sagacité, d'histoire naturelle. Il publia, sous le titre de *Métamorphoses des plantes* d'abord, et ensuite de *Morphologie*, un ouvrage de physiologie végétale très-remarquable. Il s'occupa aussi d'anatomie comparée et d'autres sujets d'histoire naturelle. M. Martins a donné une traduction française des *Œuvres d'histoire naturelle* de Goethe. (L. G.)

choisis dans les organes de la végétation, c'est-à-dire de la nutrition. Dans toutes les colonies fondées par les Européens, les ressemblances de physionomie (*habitus, facies*) ont engagé les colons à donner les noms de la patrie à des plantes tropicales qui portent des fleurs et des fruits tout autres que les végétaux auxquels ces noms s'appliquent originairement. Partout, dans les deux hémisphères, les colons natifs des contrées septentrionales ont cru rencontrer des Aunes et des Peupliers, des Pommiers et des Oliviers. C'est surtout à la forme des feuilles et à la direction des branches qu'était due cette illusion, favorisée par le souvenir qui reportait les exilés aux formes végétales de leur pays. Ainsi, des noms de plantes européennes se sont transmis de génération en génération, en s'enrichissant, dans les colonies d'esclaves, de termes empruntés aux langues des nègres.

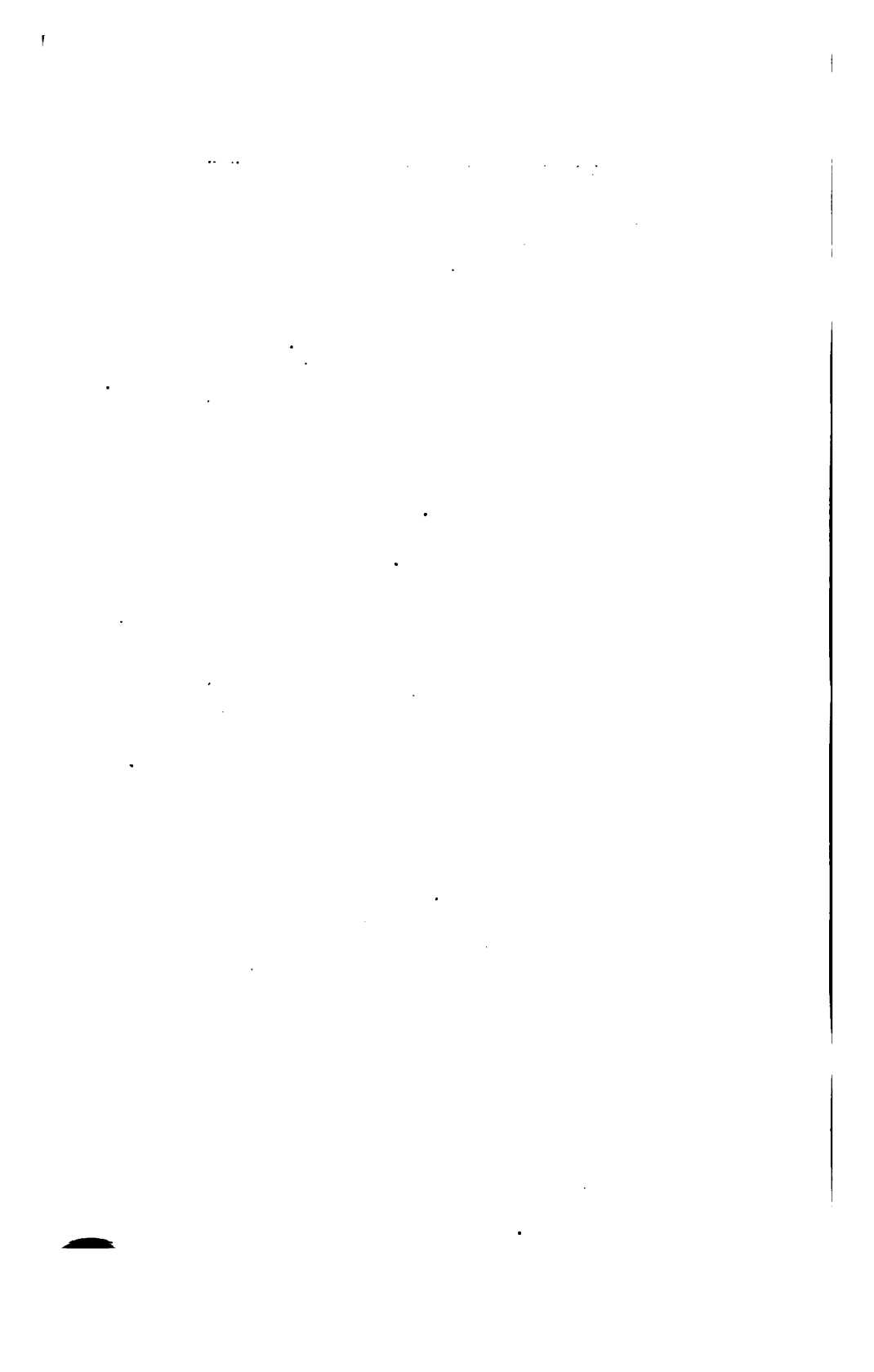
L'effet de contraste produit si souvent par une ressemblance parfaite dans la physionomie des plantes, jointe à une diversité non moins grande dans les parties florales et dans les fruits, en d'autres termes, l'opposition qui existe entre la configuration extérieure, déterminée par les organes appendiculaires, et les organes sexuels sur lesquels est fondée, dans la botanique systématique, la division des familles naturelles, présente un phénomène très-digne d'intérêt. On serait tenté de croire que les modèles des organes appelés exclusivement organes de la végétation, tels que les feuilles, par exemple, devraient être plus subordonnés à la structure des organes de la reproduc-

tion. Cette dépendance ne se manifeste cependant que dans un nombre limité de familles, dans les Fougères, les Graminées, les Cypéracées, les Palmiers, les Conifères, les Umbellifères et les Aroïdées. Chez les Légumineuses, la concordance de la physionomie avec l'inflorescence ne se laisse guère reconnaître qu'à la condition de diviser ces plantes en groupes, et de considérer séparément les Papilionacées, les Césalpiniées et les Mimosées. Les types qui, comparés deux à deux, présentent, avec une physionomie très-analogue, une grande différence dans la formation des fleurs et des fruits, sont : les Palmiers et les Cycadées très-voisines des Conifères; la Cuscute, espèce de Convolvulacée, et le *Cassytha* sans feuilles, plante parasite de la famille des Laurinées; les *Equisetum* qui appartiennent à la grande division des Cryptogames, et les *Ephedra* qui rentrent dans la famille des Conifères. Les Groseilliers ou *Ribes* se rapprochent tellement par leur inflorescence des Cactus, c'est-à-dire de la famille des Opuntiées, qu'ils n'en ont été séparés que depuis très-peu de temps. La famille des Asphodélées renferme le gigantesque Dragonier (*Dracæna Draco*), l'Asperge commune et l'*Aletris* aux fleurs brillantes. Souvent des plantes dont les feuilles sont simples appartiennent non-seulement à la même famille, mais au même genre que des plantes à feuilles composées. Dans les hautes plaines du Pérou et de la Nouvelle-Grenade, sur douze espèces de *Weinmannia*, nous en avons trouvé cinq dont les feuilles étaient simples; les autres avaient des feuilles pennées. La

forme des feuilles dans le genre *Aralia* affecte une indépendance plus grande encore; on y distingue : feuilles simples, pleines ou lobées, digitées et pennées ¹.

Les feuilles pennées me paraissent appartenir surtout aux familles qui, dans l'échelle du développement organique, occupent le plus haut degré, c'est-à-dire aux Polypétales, et particulièrement, dans la classe des périgynes, aux Légumineuses, aux Rosacées, aux Térébinthacées et aux Juglandées; parmi les hypogynes, aux Aurantiacées, aux Cédrelacées et aux Sapindacées. C'est chez les Légumineuses que les jolies feuilles bipennées, qui font le principal ornement de la zone torride, sont le plus communes. Parmi les Mimosées, on retrouve ces feuilles dans un certain nombre de *Cæsalpinia*, de *Coullteria* et de *Gleditschia*; mais, selon l'observation de Kunth, il n'y en a pas d'exemple chez les Papilionacées. Les Gentianées, les Rubiacées et les Myrtacées n'ont jamais de feuilles pennées ni en général de feuilles composées. On ne peut d'ailleurs constater qu'un nombre très-restreint de lois générales dans le développement morphologique que présentent les formes si riches et si variées des organes appendiculaires parmi les dicotylédones.

¹ *Folia simplicia, integra vel lobata, digitata et pinnata* (Kunth, *Synopsis plantarum quas collegerunt Humboldt et Bonpland*, t. III, pp. 87 et 360.)



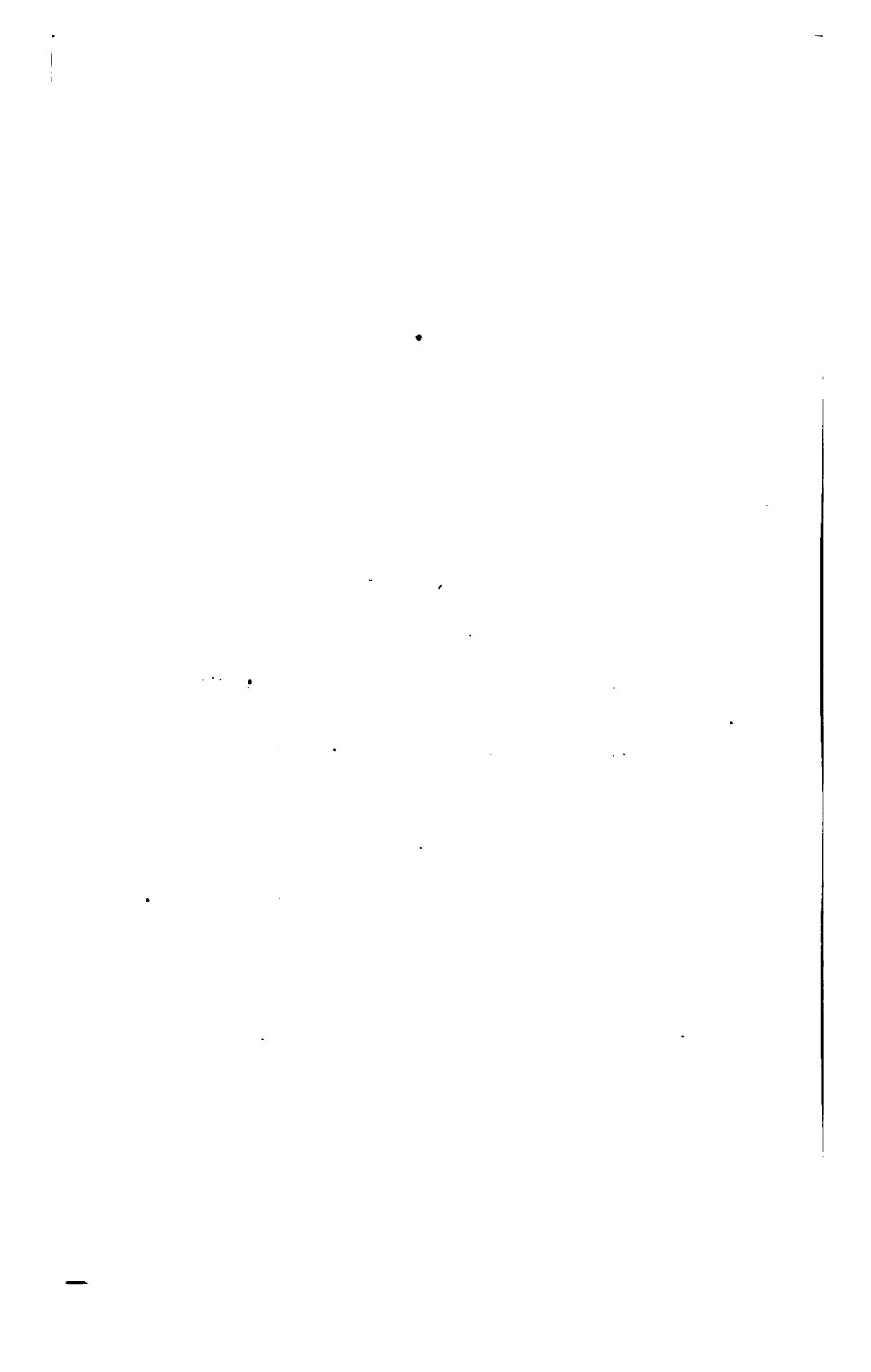
LIVRE V.

DE LA STRUCTURE

ET

DU MODE D'ACTION DES VOLCANS

DANS LES DIFFÉRENTES CONTRÉES DE LA TERRE.







Reynolds sc.

Volcan de Torulles.

1870

LIVRE V.

DE LA STRUCTURE

ET

DU MODE D'ACTION DES VOLCANS

DANS LES DIFFÉRENTES CONTRÉES DE LA TERRE.

Si l'on considère l'influence que, depuis des siècles, la connaissance agrandie de la terre et les voyages scientifiques dans des régions lointaines ont exercée sur l'étude de la nature, on reconnaît bientôt combien cette influence a varié, suivant que les observations ont porté sur les formes du monde organique ou sur le corps inerte de la terre, sur les différents caractères, l'âge relatif et l'origine des roches. Chaque zone est animée par des formes de plantes et d'animaux inconnues aux autres contrées, soit que dans les plaines dont la surface unie ressemble à celle de l'Océan, la chaleur de l'atmosphère varie suivant la latitude géographique et les courbes nombreuses des lignes iso-

thermes, soit qu'elle monte ou s'abaisse presque verticalement sur les flancs abrupts des chaînes de montagnes. La nature organique donne à chaque contrée sa physionomie particulière ; mais il n'en est pas de même de la nature inorganique, dans les lieux où l'écorce solide de la terre est dépouillée de végétaux. De l'équateur aux pôles, les mêmes roches reparaisent agrégées dans les deux hémisphères, comme si elles s'attiraient ou se repoussaient mutuellement. Jeté dans une île lointaine, entouré d'une végétation étrangère, sous un ciel où ne brillent plus les étoiles qu'il était accoutumé à voir, le navigateur reconnaît avec un étonnement mêlé de joie le schiste argileux familier à ses regards et les roches de sa patrie.

Cette indépendance des phénomènes géologiques relativement à la constitution actuelle des climats, ne met pas obstacle aux heureux effets que doivent produire pour les progrès de la minéralogie et de la géologie les observations recueillies dans les contrées étrangères ; seulement il en résulte pour ces sciences une direction qui leur est propre. Chaque expédition ajoute au domaine de l'histoire naturelle de nouvelles formes d'animaux et de plantes. Tantôt ce sont des espèces qui se rattachent à des types connus depuis longtemps et qui aident à recomposer dans son intégrité primitive le réseau régulièrement tissu, mais souvent interrompu en apparence, de la création animée ; tantôt ces formes se présentent isolément comme des restes échappés à la destruction des races évanouies, ou éveillent l'attente comme les membres inconnus de

groupes qui restent encore à découvrir. L'étude de l'écorce terrestre est loin, il est vrai, d'offrir une pareille diversité; elle révèle plutôt dans la constitution des parties qui composent l'enveloppe solide, dans le gisement et dans le retour périodique des différentes masses, un accord qui excite l'admiration du géologue. Que l'on parcoure la chaîne des Andes ou les montagnes centrales de l'Europe, partout il semble qu'une formation appelle l'autre. Les masses qui portent le même nom se conforment partout suivant les mêmes types : le basalte et la dolérite se divisent en montagnes jumelles; la dolomie, le quadersandstein¹ et le porphyre se dressent comme des pans de murs escarpés; le trachyte vitreux, abondamment mélangé de feldspath, s'arrondit en cloches ou en dômes élevés. Sous les zones les plus distantes, de grands cristaux, qui semblent agir en vertu de leur développement intérieur, se détachent uniformément de la texture compacte des roches primitives; ils se revêtent l'un l'autre, se disposent en couches subordonnées et indiquent souvent le voisinage d'une formation nouvelle et indépendante. Ainsi, dans chaque roche d'une étendue considérable, se reflète avec plus ou moins de clarté tout le monde inorganique. Cependant, afin de bien pénétrer les importants phénomènes relatifs à la composition, à l'âge relatif et à l'origine des différentes roches, il est nécessaire de comparer les observations recueillies dans les contrées les plus diverses. Les

¹ Nom donné au grès de lias que l'on exploite dans diverses parties de l'Allemagne, surtout dans le Wurtemberg. (L. G.)

problèmes, qui pour le géologue confiné dans les régions du nord étaient restés longtemps à l'état d'énigme, trouvent leur solution auprès de l'équateur. Si, comme nous en avons déjà fait la remarque, les zones éloignées ne nous découvrent pas de roches nouvelles, c'est-à-dire des groupements inconnus de substances simples, elles nous révèlent les grandes lois suivant lesquelles les couches de la croûte terrestre se supportent l'une l'autre dans un ordre partout uniforme, se pénètrent sous forme de filons ou se soulèvent en vertu de forces élastiques.

S'il est vrai que des explorations embrassant de vastes contrées soient d'un si grand avantage pour la science géologique, et si l'on songe d'autre part combien il faut d'efforts, je pourrais dire de peines et de dangers, pour découvrir les termes de comparaison, nous ne devons pas être surpris que la classe de phénomènes dont je traite surtout en ce moment ait été longtemps considérée d'un point de vue aussi étroit. Ce que l'on croyait savoir, vers la fin du siècle dernier, touchant la forme des volcans et l'action de leurs forces souterraines reposait sur deux montagnes de l'Italie, le Vésuve et l'Etna. Comme d'ailleurs le Vésuve est plus accessible, et comme ses éruptions sont plus fréquentes, ainsi qu'il arrive dans presque tous les volcans d'une faible hauteur, il s'ensuit qu'une seule colline a pour ainsi dire été le type d'après lequel on s'est représenté tout un monde lointain, tous les formidables volcans qui s'élèvent en rangées régulières au Mexique, dans l'Amérique du Sud et dans les îles de l'Asie. Une telle

méthode rappelle naturellement ce berger de Virgile qui, de son étroite cabane, croyait se faire une idée de la ville éternelle, de la Rome impériale.

Une exploration complète et attentive de la mer Méditerranée, particulièrement des îles et des côtes orientales, où l'humanité s'éveilla pour la première fois à la culture intellectuelle et à des sentiments plus nobles, eût pu réformer cette façon si exclusive de considérer la nature. Au milieu des Sporades, des rochers de trachyte ont surgi des profondeurs de la mer et ont formé des îles semblables à cette île des Açores qui, trois fois en trois siècles, a reparu à des intervalles presque égaux. Entre Épidaure et Trézène, près de Méthone, il existe dans le Péloponnèse un Monte Nuovo décrit par Strabon et que Dowdell a revu depuis. Plus haute que le Monte Nuovo des champs Phlégréens, près de Baïa, cette éminence dépasse peut-être aussi le nouveau volcan de Jorullo, que j'ai trouvé dans les plaines du Mexique, dominant plusieurs milliers de petits cônes basaltiques, soulevés tout autour hors du sol et qui fument encore. Dans le bassin même de la mer Méditerranée, le feu souterrain ne s'échappe pas seulement par des cratères permanents et des montagnes isolées en communication constante avec l'intérieur du globe, comme Stromboli, le Vésuve et l'Etna. A Ischia, sur le mont Époméé, et, suivant le récit des anciens, dans la plaine de Lelantis, près de Chalcis, des laves se sont écoulées à travers des crevasses qui s'étaient ouvertes subitement. Outre ces phénomènes historiques, qui appartiennent à l'étroit

domaine des traditions avérées, et que Charles Ritter a recueillis et expliqués dans son magnifique ouvrage de *Géographie universelle*, les côtes de la mer Méditerranée renferment en beaucoup d'endroits des traces dues à l'ancienne action du feu. La France présente, dans la région montagneuse de l'Auvergne, un système particulier de volcans rangés les uns auprès des autres. Les cloches de trachyte y alternent avec des cratères coniques, d'où des torrents de laves se sont échappés en longues bandes. La plaine de la Lombardie, qui, unie comme la surface des eaux, forme le golfe le plus intérieur de la mer Adriatique, enferme le trachyte des collines Euganéennes, sur lesquelles s'élèvent des dômes de trachyte grenu, d'obsidienne et de perlite, trois roches s'engendrant l'une l'autre, qui font une trouée à travers la craie inférieure et le calcaire à nummulites, mais qui jamais n'ont coulé en fleuves étroits. On trouve de semblables témoins des révolutions terrestres dans beaucoup d'endroits de la Grèce et de l'Asie Mineure, contrées qui offriront un jour une riche matière aux observations des géologues, lorsque la lumière retournera vers les lieux d'où jadis elle a rayonné pour la première fois sur le monde occidental, et que l'humanité outragée ne subira plus la sauvage barbarie des Osmanlis.

Je rappelle la proximité de ces nombreux phénomènes, afin de montrer que le bassin de la Méditerranée et les rangées d'îles qu'elle renferme pouvaient fournir à l'observateur attentif les formes diverses qui

depuis ont été découvertes dans l'Amérique du Sud, à l'île de Ténériffe, ou dans les régions arctiques, aux îles Aléoutiennes. On avait même l'avantage d'y trouver réunis tous les sujets d'observation ; mais les voyages aux climats lointains, la comparaison des vastes contrées situées au dedans ou au dehors de l'Europe, étaient nécessaires pour reconnaître clairement le caractère commun de tous les phénomènes volcaniques et leur dépendance réciproque.

Le langage habituel, dont l'effet est souvent d'entretenir et de consacrer les vues erronées qui se produisent à l'origine sur les choses, souvent aussi indique instinctivement la vérité. Or, il est d'usage dans le discours d'appeler volcaniques toutes les éruptions de feux souterrains et de matières en fusion : les colonnes sporadiques de fumée ou de vapeur qui s'élèvent du milieu des rochers, comme à Colares après le grand tremblement de terre de Lisbonne ; la boue, l'asphalte et l'hydrogène qui découlent des salzes ou cônes argileux, comme à Girgenti en Sicile, et à Turbaco dans l'Amérique méridionale ; les sources thermales des Geysers qui s'élèvent sous la pression de vapeurs élastiques, et en général tous les effets produits par les forces indomptées de la nature et qui ont leur siège dans les profondeurs de la terre. Dans l'Amérique centrale, au Guatemala, et dans les îles Philippines, les indigènes distinguent formellement, il est vrai, les volcans d'eau et les volcans de feu (*Volcans de agua y de fuego*). Par la première de ces dénominations ils désignent les montagnes qui de temps

à autre vomissent des eaux souterraines, avec de sourds craquements et de violentes secousses.

Sans nier la connexion des phénomènes que nous venons d'énumérer, il paraît néanmoins prudent d'appliquer un langage plus précis à la partie physique aussi bien qu'à la partie minéralogique de la géognosie, et de ne pas désigner indifféremment sous le nom de volcan toutes les causes souterraines d'éruptions volcaniques, quand d'autres fois on réserve cette dénomination aux montagnes terminées par un cratère permanent. Dans l'état actuel de la terre et sur toute sa surface, la forme des cônes isolés, tels que le Vésuve, l'Etna, le pic de Ténériffe, le Tunguragua et le Cotopaxi, est la forme la plus habituelle des volcans. J'ai vu les volcans varier de hauteur depuis les plus humbles collines jusqu'à des montagnes élevées de 5,847 mètres au-dessus du niveau de l'Océan.

On trouve aussi, outre les soulèvements coniques, des cratères permanents en communication directe avec l'intérieur de la terre, sur des chaînes de montagnes hérissées de crêtes dentelées, et non pas toujours au milieu du rempart formé par leurs sommets, mais souvent aussi à l'extrémité, près des versants. De ce nombre est le Pichincha, situé entre la mer du Sud et la ville de Quito, et qu'ont rendu célèbre les premières formules barométriques de Bouguer¹; de ce

¹ Bouguer (Pierre), hydrographe, physicien, membre de l'Académie des sciences de Paris, né au Croisic en 1698, mort à Paris en 1758, fit, avec La Condamine, en 1736, un célèbre voyage scientifique au Pérou, pour déterminer la configuration de la terre. Parmi ses sa-

nombre aussi sont les volcans qui s'élèvent dans la steppe de los Pastos, située elle-même à 3.248 mètres de hauteur. Tous ces sommets diversement figurés sont formés de trachyte, que l'on nommait autrefois porphyre trappéen, c'est-à-dire d'une roche grenue et fendillée qui se compose elle-même de différentes espèces de feldspath, telles que le labradorite, l'oligoclase et l'albite, de pyroxène et d'amphibole auxquels se mêlent quelquefois aussi des parties de mica et même de quartz. Là où se sont conservés complètement les témoins de la première éruption, c'est-à-dire l'ancien échafaudage produit par elle, les montagnes coniques sont entourées circulairement d'une haute muraille formée de couches superposées et qui l'enveloppent comme un manteau. Ces murailles ou circonvallations sont ce que l'on appelle cratères de soulèvement, grand et important phénomène qui a été de la part du premier géologue de nos jours, Léopold de Buch¹, auquel j'emprunte plusieurs des idées

vants écrits on distingue : *Traité de la manière d'observer en mer la déclinaison de la boussole, Traité de la navigation, Traité de la manière d'observer en mer la hauteur des astres, Traité de la gradation de la lumière, Traité de la figure de la terre* publié de concert avec la Condamine. (L. G.)

¹ Léopold de Buch, célèbre géologue allemand, né, en 1774, à Stolpe, dans l'Uckermark, mort à Berlin en 1853. La liste de ses œuvres occuperait trop de place pour que nous la donnions ici en entier. Nommous seulement : *Voyage en Norwége et en Laponie* (1810, 2 vol. in-8°); les *Volcans des îles Canaries* (*Phyikalische Beschreibung der Canarischen Inseln*, 1825, avec atlas); travail sur les *Montagnes de la Russie* (*Beiträge zur Bestimmung der Gebirgs formationen*) in *Russland*, 1847); recherches sur les *Ammonites*, les *Térébratules*, les *Cystidées*, les

exprimées dans ce chapitre, le sujet d'un Mémoire considérable, présenté en 1818 à l'Académie de Berlin.

Ainsi, les volcans qui communiquent avec l'atmosphère par des ouvertures constantes, les cônes de basalte et les dômes de trachyte sans cratères, tantôt bas comme le Sarcouy, tantôt s'élevant à la hauteur du Chimborazo, forment des groupes d'aspect différent. Les systèmes de montagnes isolées, pour ainsi dire, et semblables à de petits archipels, qui, dans des îles Canaries et dans les Açores, ont un cratère et vomissent des torrents de lave, la géographie comparée nous les montre sans cratère et, à proprement parler, sans courants de lave, dans les îles Euguaniennes et dans les Siebengebirge de Bonn. Quelquefois aussi la science nous offre la description de volcans qui, rangés l'un près de l'autre sur des files simples ou doubles, courent durant l'espace de plusieurs centaines de lieues, tantôt parallèlement à l'axe de ces montagnes, comme dans la province de Guatemala, au Pérou et à Java, tantôt les coupant à angle droit, comme dans la partie tropicale du Mexique. Dans cette contrée des Aztèques, les montagnes de trachyte qui vomissent des flammes atteignent seules la limite des

Cératites, etc. Son dernier ouvrage traite de la formation jurassique, et fut lu, le 16 décembre 1852, à l'Académie de Berlin. Ses études l'avaient conduit à cette opinion, jadis entrevue par Avicenne, que les chaînes de montagnes les plus élevées n'ont jamais été couvertes par la mer, et qu'elles résultent de soulèvements successifs à travers les fissures de la croûte terrestre, dont le parallélisme est indiqué par la direction des principales chaînes des Alpes. (L. G.)

neiges éternelles. Disposées toutes sur un même parallèle et soulevées vraisemblablement à travers une crevasse, qui traverse tout le continent dans une étendue de cent soixante-quinze lieues, elles s'étendent de la mer du Sud à l'océan Atlantique.

Cet assemblage de volcans tantôt groupés en cercle, tantôt disposés sur une double rangée, fournit la preuve la plus décisive que les effets volcaniques ne sont pas dus à des causes insignifiantes et voisines de la surface de la terre, mais que ces grands phénomènes ont leur principe dans les profondeurs de notre planète. Toute la partie orientale du continent américain, peu favorisée sous le rapport métallurgique, ne possède, dans son état actuel, ni cratère ni masse trachytique; peut-être même ne s'y trouve-t-il point de basalte mélangé d'olivine. Tous les volcans de l'Amérique sont réunis sur la côte opposée à l'Asie, dans la chaîne des Andes, qui traverse parallèlement au méridien une étendue de trois mille lieues.

La haute plaine de Quito, dont le Pichincha, le Cotopaxi et le Tunguragua forment le sommet, n'est aussi qu'un seul foyer volcanique. Le feu souterrain fait éruption tantôt par l'une tantôt par l'autre de ces ouvertures que l'on s'est habitué à considérer comme des volcans distincts. Depuis trois siècles, la marche progressive du feu a pris dans cette contrée la direction du nord au sud. Les tremblements de terre qui y causent de si terribles ravages attestent eux-mêmes l'existence de communications souterraines, non-seulement entre les pays sans volcans, ce qui est un fait

depuis longtemps constaté, mais entre les cratères situés à une grande distance les uns des autres. Ainsi, en 1797, une haute colonne de fumée s'éleva sans interruption, pendant trois mois, du volcan de Pasto, et disparut au moment même où, à cent lieues de là, le grand tremblement de terre de Riobamba et l'éruption boueuse, dont la matière est connue sous le nom de Moya, donna la mort à trente ou quarante mille Indiens.

L'apparition soudaine de l'île Sabrina dans le groupe des Açores, le 30 janvier 1811, fut le prélude des épouvantables tremblements de terre qui, à une fort grande distance vers l'ouest, ébranlèrent, depuis le mois de mai de la même année jusqu'au mois de juin 1813, d'abord les Antilles, puis les plaines de l'Ohio et du Mississipi, et enfin les côtes opposées de Venezuela ou de Caracas. Trente jours après la destruction complète de la belle ville qui était la capitale du pays, le volcan de Saint-Vincent, situé dans une des îles qui avoisinent le rivage, et qui depuis longtemps était à l'état de repos, entra en éruption. Au même moment, le 30 avril 1811, un bruit souterrain se fit entendre dans l'Amérique méridionale et répandit l'effroi sur un espace de six mille quatre cents lieues carrées. Les Indiens qui vivent sur les bords du Rio Apure, au confluent de ce fleuve et du Rio Nula, aussi bien que les derniers habitants des côtes de Venezuela, comparèrent ce bruit à une violente détonation. Or, depuis le confluent du Nula et de l'Apure, dont j'ai descendu le cours pour rejoindre l'Orénoque,

on compte en droite ligne deux cent soixante lieues. Un pareil retentissement, qui ne fut assurément pas propagé par l'air, dut avoir une cause souterraine et profonde. C'est à peine si le bruit fut plus intense sur les côtes de la mer des Antilles qu'à l'intérieur du pays, dans le bassin de l'Apure et de l'Orénoque.

Il serait sans objet de rassembler un plus grand nombre d'exemples. Je me bornerai, afin de rappeler un phénomène qui a pour l'Europe une plus grande importance historique, à revenir sur le célèbre tremblement de terre de Lisbonne. Au moment où la commotion se fit sentir, non-seulement la mer qui baigne les côtes de la Suède et les lacs de la Suisse furent violemment agités; mais jusque dans les Antilles orientales, sur les rivages de la Martinique, d'Antigua et de la Barbade, le flux atteignit subitement une hauteur de 6 mètres $\frac{1}{2}$ aux lieux où jamais il ne dépasse 75 centimètres. Ces phénomènes prouvent que les forces souterraines se manifestent de deux manières, qu'elles agissent dynamiquement, dans les tremblements de terre, par la tension et l'ébranlement, ou, chimiquement à l'intérieur des montagnes volcaniques, par la production et la transformation des substances. Ils montrent aussi que ces forces ne sortent pas de l'écorce terrestre et ne se font pas sentir seulement à la superficie du sol, mais qu'elles émanent des entrailles du globe et agissent simultanément, à travers des crevasses et des filons qui leur laissent un libre passage, sur les points les plus distants de la surface terrestre.

Plus il y a de variété dans la structure des volcans, c'est-à-dire des soulèvements qui entourent le canal à travers lequel les masses en fusion s'écoulent du dedans au dehors, plus il est important de se faire, par des mesures exactes, une idée vraie de cette structure. L'intérêt de semblables observations qui ont été, dans un autre continent, un des sujets particuliers de mes recherches, augmente encore par cette pensée que l'étendue de l'objet à mesurer est variable en beaucoup de points. Entouré de phénomènes changeants, l'observateur qui se voue à l'étude philosophique de la nature s'efforce sans cesse de rattacher le présent au passé.

Pour saisir le retour périodique des phénomènes qui changent l'aspect de la nature, ou pénétrer les lois qui président à ces variations progressives, il est besoin de quelques points fixes, de quelques observations exactes, qui, reliées à des époques certaines, puissent fournir la base de comparaisons numériques. Si l'on eût seulement déterminé de mille ans en mille ans la température moyenne de l'atmosphère et celle de la terre dans les différentes latitudes, ou la hauteur moyenne du baromètre à la surface de l'Océan, nous saurions dans quelle proportion les climats se sont échauffés ou refroidis, et si la hauteur de l'atmosphère a subi quelque changement. Il ne serait pas moins nécessaire d'avoir des points de comparaison pour l'inclinaison et la déclinaison de l'aiguille aimantée, ainsi que pour l'intensité des forces électro-magnétiques sur lesquelles, sans sortir de l'académie de

Berlin, deux physiciens éminents, MM. Seebeck ¹ et Erman ², ont répandu tant de lumières. Si les compagnies savantes s'honorent en suivant avec persévérance la trace de tous les changements capables d'influer sur l'économie du monde, qui ont pu s'opérer dans la température, dans la pression de l'atmosphère, dans la direction et l'intensité des forces magnétiques, c'est d'autre part le devoir du géologue voyageur, qui cherche à reconnaître les inégalités de la surface terrestre, de tenir compte surtout des variations survenues dans la hauteur des volcans. J'ai eu l'occasion, depuis mon retour en Europe, de répéter à différentes époques sur le Vésuve les expériences que j'ai faites autrefois dans les montagnes du Mexique, sur le volcan de Toluca, sur le Popocatepetl, sur le Cofre de Perote ou Nahucampatepetl, sur le Jorullo et, dans les Andes de Quito, sur le Pichincha. Lorsqu'on ne peut se procurer des mesures complètes, soit trigonométriques, soit baro-

¹ Seebeck (Jean-Thomas), l'un des plus illustres physiciens de l'Allemagne, né à Reval en 1779, a attaché son nom à la découverte des phénomènes thermo-électriques. (L. G.)

² Deux physiciens allemands, le père et le fils, Paul et Georges-Adolphe, ont encore le nom d'Erman. Paul Erman, né à Berlin en 1764, mort en 1851, s'occupa beaucoup de galvanisme. Georges-Adolphe Erman, né en 1806, entreprit à ses frais un voyage autour du monde, dans le but de faire des observations magnétiques sur différents points du globe. Ce fut d'après ses observations que Gauss établit sa théorie du magnétisme terrestre. Le *Voyage autour de la terre, à travers l'Asie septentrionale et les deux Océans*, de Georges-Adolphe Erman, a paru, en allemand, de 1833 à 1842, en 5 vol. Les *Annales* de Poggendorf, et d'autres recueils scientifiques, contiennent les observations scientifiques et les travaux sur la physique de cet auteur. (L. G.)

métriques, on a la ressource d'y suppléer par des angles de hauteur, pris avec soin sur des points bien déterminés. Souvent même ces angles, mesurés à différentes époques et comparés entre eux, sont préférables, bien que d'une exactitude moins rigoureuse, en ce qu'ils épargnent les embarras d'opérations plus compliquées.

A l'époque où de Saussure mesura le Vésuve, en 1773, les deux bords du cratère, au nord-ouest et au sud-est, lui parurent d'égale hauteur, c'est-à-dire élevés tous deux de 1,187 mètres au-dessus de la surface de la mer. L'éruption de 1794 détermina vers le sud un éboulement d'où résulta une inégalité dans les bords du cratère, qui même à une grande distance frappe l'œil le moins exercé. Léopold de Buch, Gay-Lussac et moi, nous avons mesuré trois fois le Vésuve en 1805, et nous avons trouvé que le bord septentrional, la Rocca del Palo, placée vis-à-vis de la Somma, avait exactement la hauteur que lui assigne de Saussure, mais que le bord méridional était de 146 mètres plus bas qu'en 1773. La hauteur totale du volcan auprès de Torre del Greco, c'est-à-dire du côté vers lequel l'action du feu paraît surtout dirigée depuis trente ans, avait à cette époque diminué d'un huitième. Le cône de cendres est à la hauteur totale de la montagne : sur le Vésuve, dans le rapport de un à trois; sur le Pichincha, dans le rapport de un à treize; sur le pic de Ténériffe, dans le rapport de un à vingt-deux. De ces trois volcans, c'est donc le Vésuve qui a le cône de cendres relativement le plus élevé, sans

doute parce que, en raison de son peu de hauteur, il agit surtout par le sommet.

J'ai eu la bonne fortune, en 1822, non-seulement de renouveler sur le Vésuve mes premières opérations barométriques, mais d'entreprendre, dans une triple ascension, une mesure plus complète de tous les bords du cratère ¹. Ce travail peut paraître digne de quelque intérêt, en ce qu'il embrasse la longue période des grandes éruptions de 1805 à 1822, et qu'à ma connaissance on n'a publié jusqu'à ce jour sur aucun autre volcan un ensemble d'opérations dont toutes les parties soient comparables entre elles. Il prouve que partout les bords des cratères sont moins variables qu'on ne l'avait cru d'après des observations trop rapides; je dis partout et non pas seulement dans les volcans où les bords sont visiblement composés de trachyte, comme sur le pic de Ténériffe et sur toutes les montagnes volcaniques de la chaîne des Andes. D'après mes dernières mesures, on peut presque affirmer que le bord qui termine au nord-ouest le cratère du Vésuve n'a subi absolument aucune dépression depuis de Saussure, c'est-à-dire en quarante-neuf ans, et que, vers le sud-est, le bord qui fait face à Bosche Tre Case, et qui avait 130 mètres en 1794, en a perdu à peine 20 depuis cette époque.

Si les feuilles publiques, en décrivant les grandes éruptions du Vésuve, ont fait si souvent mention d'un changement total produit dans la forme du volcan, si

¹ Voir l'*Appendice* qui suit immédiatement ce chapitre.

même on peut croire que les vues pittoresques, dessinées à Naples, confirment ces assertions, l'erreur provient de ce que l'on a confondu les contours du cratère avec ceux des cônes d'éruption qui se forment accidentellement au milieu du cratère, sur les bords de la bouche ignivome, soulevés par la force des vapeurs. Un de ces cônes d'éruption, formé d'un conglomérat peu compacte de rapilli et de scories, s'est élevé insensiblement au-dessus du bord sud-est du cratère, dans les années 1816, 1817 et 1818. L'éruption du mois de février 1822 l'avait agrandi à ce point qu'il dépassait même l'extrémité nord-est, la Rocca del Palo, de 33 à 38 mètres. Lors de la dernière éruption, ce cône, que l'on avait pris l'habitude à Naples de considérer comme le véritable sommet du Vésuve, s'est écroulé avec un horrible fracas dans la nuit du 22 octobre, de telle sorte que le sol du cratère, qui, depuis 1811, était partout de plain-pied, est aujourd'hui de 244 mètres plus bas que le bord septentrional, et inférieur même de 65 mètres au bord méridional. La forme variable et la situation relative des cônes d'éruption, dont il ne faut pas, comme on l'a fait si souvent, confondre les ouvertures avec le cratère du volcan, a donné en différentes époques au Vésuve une physionomie caractéristique. C'est au point que le géologue qui voudrait écrire l'histoire de ce volcan pourrait, en voyant les paysages d'Hackert¹ dans le pa-

¹ Hackert (Philippe), peintre allemand, né à Prenzlau, en Prusse, en 1737, mort en 1807, fut remarquable surtout comme paysagiste; ses vues de l'Italie sont fort prisées. Il eut des frères, Charles-Louis,

lais Portici, reconnaître d'après les contours du sommet, suivant que le bord septentrional de la montagne est supérieur ou inférieur à la partie opposée, le moment où l'artiste a fait l'esquisse de ses tableaux.

Dans la nuit du 23 au 24 octobre, le lendemain du jour où s'éroula le cône de scories, haut de 130 mètres, lorsque déjà avaient coulé des ruisseaux de lave peu considérables mais très-nombreux, commença l'éruption enflammée de la cendre et des rapilli. Pendant douze jours elle ne fut pas interrompue; elle n'eut pas néanmoins la violence des quatre premières journées. Durant ce laps de temps, les détonations à l'intérieur du volcan furent si fortes, que par le seul effet des vibrations de l'air, car de tremblement de terre il n'y en eut pas trace, les plafonds des salles se crevassèrent dans le palais Portici. Les villages voisins, Resina, Torre del Greco, Torre dell' Annunziata et Bosche Tre Case, furent témoins d'un phénomène singulier. L'atmosphère était complètement remplie de cendres, et, vers le milieu du jour, toute la contrée resta plongée pendant plusieurs heures dans l'obscurité la plus profonde. On allait dans les rues avec des lanternes, comme cela arrive si souvent à Quito, lors des éruptions du Pichincha. Jamais il n'y eut une désertion plus générale des habitants. On redoute aujourd'hui les courants de lave moins que les éruptions de cendres. Jamais, dans les temps modernes, ce phénomène ne s'était produit avec une pareille vio-

Jean-Théophile, Guillaume et Georges-Abraham, qui furent aussi des peintres ou des graveurs de mérite. (L. G.)

lence, et la tradition obscure qui voile la destruction d'Herculanum, de Pompéi et de Stabie, peuple encore les imaginations de fantômes effrayants.

La vapeur d'eau brûlante qui, pendant l'éruption, s'échappa du volcan et se répandit dans l'atmosphère, forma, en se refroidissant, un nuage épais autour de la colonne de cendre et de feu, haute de 2,924 mètres. La condensation subite de ces vapeurs et, ainsi que l'a montré Gay-Lussac, la formation même du nuage augmentèrent la tension électrique. De la colonne de cendres jaillissaient des éclairs qui rayonnaient dans toutes les directions, et l'on distinguait clairement le roulement du tonnerre au milieu du bruit qui retentissait à l'intérieur de la montagne. Dans aucune autre éruption, le jeu des forces électriques n'avait produit des effets aussi saisissants.

Le matin du 26 octobre, se répandit cette singulière nouvelle, qu'un torrent d'eau bouillante s'élançait du cratère et retombait sur le cône de cendres. Le savant Monticelli, l'observateur infatigable du Vésuve, reconnut bientôt que cette rumeur était causée par une illusion d'optique. Le prétendu torrent n'était autre qu'une énorme quantité de cendres sèches qui, semblables à des sables mouvants, s'échappaient par une crevasse pratiquée dans le bord le plus élevé du cratère. L'explosion du Vésuve avait été précédée d'une sécheresse qui avait frappé les champs de stérilité ; au moment où l'éruption finissait, les nuages crevèrent par l'effet de l'orage volcanique que je viens de décrire, et il en résulta une pluie d'une très-longue

durée, malgré son excessive violence. Ce phénomène marque sous toutes les zones la fin des éruptions. Comme, pendant toute leur durée, le cône de cendres reste ordinairement caché dans les nuages, et comme il est le point autour duquel les averses sont le plus violentes, on voit couler de toutes parts des torrents de boue. Le paysan effrayé prend ces matières pour de l'eau qui monterait de l'intérieur du volcan et retomberait par le cratère. Le géologue, dupe lui-même d'une fausse apparence, croit y reconnaître de l'eau de mer ou les matières volcaniques connues sous le nom d'éruptions boueuses, ou enfin, d'après le langage systématique des anciens auteurs français, les produits d'une liquéfaction igno-aqueuse.

Lorsque les sommets des volcans dépassent la limite des neiges, ce qui dans la chaîne des Andes est le cas le plus ordinaire, et s'élèvent même, comme cela arrive quelquefois, à une hauteur double de celle de l'Etna, l'affaissement et la fonte des neiges rendent ces inondations plus abondantes et plus désastreuses encore. Ce sont des phénomènes qui ont des relations météorologiques avec les éruptions des volcans; ils sont diversement modifiés par la hauteur de la montagne, par les contours de la cime éternellement neigeuse, et par la chaleur qui se communique aux parois du cône de cendres; ils ne doivent pas cependant être considérés, à proprement parler, comme des phénomènes volcaniques. De vastes cavités qui existent d'ordinaire sur la pente ou au pied des volcans, renferment des lacs souterrains, communiquant par

divers canaux avec les torrents alpestres. Lorsque les tremblements de terre, qui, dans les chaînes des Andes, précèdent toutes les éruptions enflammées, ébranlent puissamment la masse volcanique, il s'échappe avec violence de ces réservoirs entr'ouverts des torrents d'eau, des poissons et du tuf argileux. Ce singulier phénomène a pour garant le Silure des Cyclopes (*Pimelodes Cyclopus*), que les habitants de Quito nomment *Preñadilla*, et que j'ai décrit peu de temps après mon retour en Europe. Lorsque, dans la nuit du 19 au 20 juin 1698, le sommet du Carguairazo, situé au nord du Chimborazo et haut de 5,847 mètres, entra en éruption, tous les champs d'alentour, sur une étendue de six lieues carrées, furent couverts de boue et de poissons. Les fièvres pernicieuses qui, sept ans auparavant, s'étaient déclarées dans la ville d'Ibarra, ont été attribuées à une semblable éruption de poissons, rejetés par le volcan Imbaburu.

Je rapporte ces faits, parce qu'ils jettent quelque jour sur la différence qui existe entre l'éruption des cendres sèches et les atterrissements de tuf et de trass, dont la masse boueuse entraîne avec elle du bois, du charbon et des coquilles. La quantité de cendres qu'a vomie le Vésuve, lors de la dernière explosion, a été démesurément exagérée par les feuilles publiques, comme tout ce qui intéresse les volcans et les grands phénomènes de nature à effrayer l'imagination. Deux chimistes napolitains, Vincenzo Pepe et Giuseppe di Nobili, ont prétendu obstinément, malgré les déné-

gations de Monticelli et de Covelli, que les cendres contenaient des parties d'or et d'argent. Les recherches que j'ai faites m'ont amené à ce résultat, que la couche de cendres amassée en douze jours du côté de Bosche Tre Case n'avait, sur la pente du cône où elle était mélangée de rapilli, que 1 mètre d'épaisseur, et 41 à 49 centimètres seulement dans la plaine. Des mesures de ce genre ne doivent pas être prises dans les endroits où la cendre, comme le sable ou la neige, peut être amoncelée par le vent et coagulée par l'eau. Le temps n'est plus où, à la manière des anciens, on ne cherchait que le côté merveilleux des phénomènes volcaniques, où, comme Ctésias¹, on faisait voler les cendres de l'Etna jusque par-delà la presqu'île de l'Inde. Une partie des filons d'or et d'argent découverts au Mexique se trouvent, il est vrai, dans du porphyre trachytique; mais un chimiste éminent, M. Henri Rose, qui, à ma prière, a analysé des cendres que j'avais rapportées du Vésuve, n'a pu y reconnaître aucune parcelle d'or ni d'argent.

Si peu de rapport qu'il y ait entre ces résultats, parfaitement conformes d'ailleurs aux observations précises de Monticelli, et ceux qui ont été accrédités dans le public, le spectacle que présenta le Vésuve du 24 au 28 octobre n'en reste pas moins le phénomène le plus mémorable dont on possède une relation cer-

¹ Ctésias, médecin et historien grec, né à Cnide, résida en Perse pendant dix-sept ans, à partir de l'an 416 environ avant J.-C., et écrivit une *Histoire de la Perse et de l'Inde*, dont il ne reste plus que des fragments. (L. G.)

taine, depuis la mort de Pline l'ancien. La quantité de cendres amoncelées en 1822 a peut-être été trois fois plus considérable que toutes celles qui ont été rejetées de la même manière, depuis que l'on observe attentivement en Italie les phénomènes volcaniques. Au premier abord, une couche de 41 à 49 centimètres semble insignifiante, en comparaison de la masse qui recouvre aujourd'hui Pompéi; mais, sans parler des torrents de pluie et des atterrissements qui, depuis des siècles, ont pu accroître cette masse; sans renouveler les vives contestations auxquelles a donné lieu, de l'autre côté des Alpes, la recherche des causes qui ont amené la destruction des villes de la Campanie, il est bon de rappeler qu'on ne peut, en aucune façon, comparer entre elles, sous le rapport de l'intensité, des éruptions volcaniques séparées par de longs intervalles. Toutes les conclusions fondées sur l'analogie sont insuffisantes, quand elles ont trait à des rapports de quantité, à des masses de lave et de cendres, à la hauteur des colonnes de vapeur et à la violence des détonations.

D'après la description géographique de Strabon et un jugement de Vitruve¹ sur l'origine volcanique de la pierre ponce, on reconnaît que jusqu'à l'année où mourut Vespasien (en 79), c'est-à-dire jusqu'à l'éruption sous laquelle fut ensevelie Pompéi, le Vésuve ressemblait

¹ Vitruve (*M. Vitruvius Pollio*), célèbre architecte de l'antiquité, né à Vérone ou à Formies, florissait au premier siècle avant J.-C. Il vécut jusqu'à l'âge de 116 à 126 ans. On a de lui un traité *de Architecturâ*, dédié à l'empereur Auguste. (L. G.)

plus à un volcan éteint qu'à une solfatare. Si l'on admet qu'après un long repos, les forces souterraines s'ouvrirent subitement de nouvelles voies et recommencèrent à briser les roches primitives et les couches de trachyte, il en dut résulter des effets dont ne peuvent en aucune façon donner la mesure ceux qui se produisirent depuis. La lettre célèbre dans laquelle Pline le jeune retrace à Tacite la mort de son oncle, montre clairement que le Vésuve, en sortant de son sommeil, signala par une éruption de cendres son retour à l'activité volcanique, on pourrait presque dire sa résurrection. C'est aussi ce qu'on remarqua dans le Jorullo, lorsqu'au mois de septembre 1759, ce volcan, brisant des couches de syénite et de trachyte, se fit soudainement jour au milieu de la plaine. Les habitants de la campagne fuyaient, parce qu'ils voyaient sur les toits de leurs chaumières des cendres que la terre entr'ouverte vomissait de toute part. Dans le cours ordinaire des éruptions périodiques, les pluies de cendres en marquent au contraire la fin. La lettre de Pline contient aussi une preuve manifeste que, dès le commencement, les cendres sèches qui retombaient du haut des airs atteignirent, sans être chassées par le vent, une épaisseur de 1 mètre 30 à 1 mètre 60 centimètres. « La cour, dit Pline, qui conduisait à la chambre où mon oncle faisait la sieste, était si bien remplie de cendres et de pierre ponce, que s'il se fût attardé plus longtemps, il n'aurait plus trouvé d'issue. » Dans l'espace d'une cour fermée, l'effet du vent sur l'amoncellement des cendres ne peut avoir été considérable.

J'ai interrompu l'examen comparatif des volcans par des observations particulières au Vésuve, en raison de l'intérêt qu'a excité la dernière éruption, et parce qu'on ne saurait parler d'une grande pluie de cendres, sans être ramené presque involontairement au sol classique d'Herculanum et de Pompéi. Je rejette à la suite de ce chapitre, sous forme d'appendice, tous les éléments des mesures barométriques que j'ai eu l'occasion de prendre, en 1822, sur le Vésuve et dans les champs Phlégréens.

Nous avons jusqu'ici considéré la forme et les effets des volcans mis par un cratère en communication constante avec l'intérieur du globe. Les sommets de ces volcans sont des masses de trachyte et de lave soulevées par la force des vapeurs et traversées en tous sens par des filons. On peut, d'après la permanence de leurs effets, se représenter la complexité de leur structure. Ils ont, pour ainsi dire, un caractère individuel, qui demeure le même durant de longues périodes. Ces montagnes, alors même qu'elles sont voisines l'une de l'autre, donnent le plus souvent des produits complètement dissemblables : des laves de leucite et de feldspath, de l'obsidienne mêlée de pierre ponce, des masses basaltiques contenant des parties d'olivine. Elles brisent ordinairement toutes les couches sédimentaires, et appartiennent aux plus récents d'entre les phénomènes terrestres ; leurs éruptions et leurs coulées de lave ont une origine postérieure à celle de nos vallées. La vie de ces volcans, si je puis me servir de cette expression figurée, dépend du mode

et de la durée de leur communication avec l'intérieur de la terre. Souvent ils se reposent pendant des siècles, puis se raniment tout à coup, et finissent par émettre, comme les solfatares, des vapeurs aqueuses, du gaz et des acides. Quelquefois, cependant, ainsi qu'on l'a remarqué sur le pic de Ténériffe, leur sommet est déjà devenu un laboratoire de soufre sublimé, que des torrents de lave s'échappent encore des flancs de la montagne. Semblables à du basalte dans la partie inférieure, ces laves prennent plus haut, à l'endroit où la pression est moindre, l'apparence d'obsidienne et de pierre ponce ¹.

En dehors de ces montagnes à cratère permanent, il existe une autre espèce de phénomènes volcaniques, plus rarement observés, mais plus particulièrement instructifs pour la géologie, et qui nous reportent au monde primitif, c'est-à-dire aux premières révolutions qui ont bouleversé notre planète. Des montagnes de trachyte s'ouvrent subitement, versent de la lave et des cendres, et se referment de nouveau, peut-être pour toujours. Ainsi le puissant volcan d'Antisana, dans la chaîne des Andes, ainsi le mont Épomée, dans l'île d'Ischia, en 1302. Quelquefois ces éruptions se produisent dans la plaine, comme cela est arrivé en Islande, à une distance considérable du volcan d'Hécla, sur le plateau de Quito, et dans l'île d'Eubée, au

¹ Voyez, au sujet du pic de Ténériffe, Léopold de Buch, *Description physique des îles Canaries* (p. 167 de la traduction française), et un Mémoire du même auteur inséré dans les *Abhandlungen der Königl. Akademie zu Berlin*, 1820-21 (p. 99).

milieu des champs de Lelantis. Un grand nombre d'îles soulevées du sein des flots appartiennent à ces phénomènes passagers. Il n'y a pas alors liaison constante entre l'intérieur et l'extérieur du globe; l'effet cesse aussitôt que la crevasse ou le canal de communication s'est refermé. Des filons de basalte, de dolérite et de porphyre, qui, dans différentes contrées, traversent presque toutes les formations, des masses de syénite, de porphyre pyroxénique et d'amygdaloïde qui caractérisent les couches les plus récentes des terrains de transition et les couches les plus anciennes des roches sédimentaires, doivent probablement leur naissance aux mêmes causes. Dans la jeunesse de notre planète, les matières intérieures qui avaient conservé leur fluidité se sont fait jour à travers les crevasses dont la croûte terrestre était partout sillonnée, tantôt se solidifiant sous la forme de filons grenus, tantôt se répandant et se superposant par couches. Ce que le monde primitif nous a transmis de roches exclusivement appelées volcaniques, ne s'est pas écoulé en bandes étroites comme les laves des cônes isolés. Les mélanges de pyroxène, de fer titané, de feldspath et d'amphibole peuvent avoir été les mêmes à différentes époques, tantôt se rapprochant plus du basalte, tantôt ressemblant davantage au trachyte. Les matières chimiques ont pu, ainsi que nous l'apprennent les savants travaux de Mitscherlich¹ et l'analogie des pro-

¹ Mitscherlich (Eilhard), célèbre chimiste allemand, membre de l'Académie des sciences de Berlin, né en 1794, a publié un excellent *Traité de chimie* et nombre d'autres œuvres très-estimées. Ses re-

duits ignés dus à des opérations artificielles, se ranger les unes auprès des autres sous une forme cristalline; cela ne doit pas nous empêcher de reconnaître que des substances composées d'une manière analogue sont arrivées à la surface de la terre par des chemins très-différents, soit qu'elles aient été simplement soulevées ou qu'elles aient pénétré à travers des crevasses temporaires, soit que, brisant les roches plus anciennes, c'est-à-dire la partie déjà oxydée de l'écorce terrestre, elles soient retombées en torrents de lave du haut des montagnes coniques pourvues de cratères permanents. La confusion de ces phénomènes si divers ramènerait la géologie volcanique aux ténèbres que peu à peu ont commencé à dissiper un grand nombre d'observations comparées.

On s'est souvent demandé : Qu'est-ce qui brûle dans les volcans? Quel est le principe de la chaleur qui produit le mélange de la terre et des métaux en fusion? A ces questions, la chimie nouvelle a tenté de répondre : ce qui brûle ce sont les terres, ce sont les métaux, ce sont même les alcalis, ce sont enfin les métalloïdes de ces substances. L'écorce solide et déjà oxydée de la terre sépare l'océan atmosphérique, composé surtout d'oxygène, des matières inflammables et non oxydées qui remplissent l'intérieur de notre planète. La chaleur se dégage au contact de ces

cherches scientifiques ont fait faire de notables progrès à la chimie, pour laquelle il a imaginé et construit beaucoup d'appareils aussi simples qu'ingénieux. On lui doit, entre autres découvertes, celle de l'isomorphisme. (L. G.)

métalloïdes et de l'oxygène qui pèse sur eux. L'ingénieur et célèbre chimiste qui avait hasardé cette interprétation des phénomènes volcaniques, Sir Humphry Davy¹, l'a rétractée bientôt de son propre mouvement. Les expériences faites sous toutes les zones, au fond des mines et des cavernes, et que j'ai réunies, de concert avec Arago², dans un Mémoire spécial, prou-

¹ Davy (sir Humphry), chimiste anglais, président de la Société royale de Londres, né en 1768, mort en 1829. On lui doit les découvertes du protoxyde d'azote ou gaz hilarant, de la vraie nature du chlore regardé avant lui comme un composé, de la formation des acides sans oxygène, de la décomposition des terres par la pile galvanique et de l'existence du *potassium*, du *maguestum*, etc. (L. G.)

² Arago (Dominique-François), illustre savant et homme politique français, l'un des plus grands mathématiciens, physiciens et astronomes qui aient fait progresser les sciences et honoré l'humanité, né à Estagel, dans les Pyrénées-Orientales, en 1786, mort le 3 octobre 1853. Fait unique, Arago était déjà, à vingt-trois ans, devenu si célèbre par ses travaux et ses découvertes, qu'il fut nommé, à cet âge, membre de l'Académie des sciences, dont il devait être un jour le secrétaire perpétuel. Quoique l'un des orateurs les plus éloquents et l'un des écrivains les plus remarquables de ce siècle par la pureté et la clarté de son style, il ne fut pas de l'Académie française, mais par sa volonté, car on lui offrit plusieurs fois un fauteuil dans cette illustre compagnie. Presque indifférent à sa propre gloire durant sa vie, pourvu que l'humanité et les sciences profitassent des vastes perceptions de son génie, il ne prit pas même la peine de publier, en corps d'ouvrage, ses immenses travaux; il lui suffisait d'en éclairer le monde, en les disséminant dans des recueils, dans des mémoires, quelquefois même en se bornant à les communiquer verbalement. Mais, depuis sa mort, ses œuvres ont été réunies en 17 volumes in-8°, sous la direction de M. Barral, avec une introduction écrite en français par son meilleur ami et son plus grand admirateur, Alexandre de Humboldt. C'est un des plus considérables et utiles services que l'on ait rendu au monde savant dans le présent et dans l'avenir. François Arago fut longtemps député et marqua dans l'opposition sous la royauté. Quand éclata la révolution de

vent que, à une médiocre profondeur, la température du corps terrestre est déjà beaucoup plus élevée que la température moyenne de l'atmosphère sur le même point. Ce fait si digne de remarque et généralement constaté s'accorde avec ce que nous enseignent les phénomènes volcaniques. On a calculé la profondeur à laquelle on peut considérer le corps terrestre comme une masse en fusion. La cause primitive de cette chaleur souterraine est pour la terre, comme pour toutes les planètes, le fait même de sa formation successive; c'est la séparation effectuée entre la masse qui se condense en s'arrondissant et le fluide gazeux qui l'enveloppe; c'est le refroidissement des couches terrestres à des profondeurs différentes, par l'effet du rayonnement. Tous ces phénomènes volcaniques résultent probablement d'une communication constante ou passagère entre l'intérieur et l'extérieur de notre planète; des vapeurs élastiques pressent de bas en haut, à travers des crevasses profondes, les matières fondues qui s'oxydent. Les volcans sont donc des sources intermittentes. Les mélanges fluides de métaux, d'alcalis et de terre, qui forment plus tard des flots de lave solides, s'écoulent calmes et paisibles, lorsque, soulevés par l'expansion des vapeurs, ils peuvent trouver quelque issue. C'est de la même manière que les anciens, d'après le *Phédon* de Platon, considéraient toutes

1848, il fit partie du gouvernement provisoire et fut successivement ministre de la guerre et ministre de la marine. Dans ces postes difficiles, surtout en raison des circonstances, il rendit les plus signalés services et se fit remarquer, même de ses anciens adversaires, par son esprit de modération et d'équité. (L. G.)

les éruptions volcaniques comme des émanations d'une source unique, qu'ils nommaient le *Pyriphlegethon*.

A ces considérations, qu'il me soit permis d'en ajouter une autre plus hasardée. La chaleur souterraine, attestée par les expériences thermométriques auxquelles ont donné lieu les sources qui jaillissent de diverses profondeurs, et par l'étude des volcans, ne serait-elle pas la cause de l'un des phénomènes les plus surprenants que nous offre la Paléontologie ? Des formes animales particulières aux tropiques, des Fougères arborescentes, des Palmiers et des Bambous sont ensevelis dans les froides contrées du nord; partout le monde primitif nous offre une distribution des organismes que contredit l'état actuel des climats. Pour la solution d'un problème aussi important, on a proposé diverses hypothèses : l'approche d'une comète, un changement dans l'obliquité de l'écliptique, une intensité plus grande de la lumière solaire. Aucune de ces explications n'a pu satisfaire à la fois l'astronome, le physicien et le géologue. Pour moi, je

• Voyez M. Arago, dans l'*Annuaire du bureau des longitudes*, 1825 (p. 234). L'accroissement de la température est, sous nos latitudes, d'un degré Réaumur par 113 pieds de profondeur. Dans le puits artésien de Neu-Salzwerk, situé aux bains d'Oeynhausien, près de Minden, puits qui a atteint la plus grande profondeur connue jusqu'à ce jour au-dessous du niveau de la mer, la température de l'eau est, à 2,094 pieds, de 26°,2 Réaumur, lorsque la température moyenne de l'atmosphère est à la surface de 7°,7. Il est extrêmement remarquable que saint Patrice, évêque de Pertusa, ayant, au troisième siècle, observé les sources d'eau chaude qui jaillissaient du sol près de Carthage, fut amené par cette vue à une idée très-juste des causes qui produisent l'accroissement progressif de la température souterraine.

laisse volontiers à sa place l'axe de la terre, et je ne suis pas plus jaloux de changer la lumière du soleil, aux taches duquel un célèbre astronome a voulu rapporter les bonnes ou les mauvaises récoltes des campagnes. Mais je crois reconnaître que dans chaque planète, indépendamment de ses relations avec un corps central et de son état astronomique, il y a plusieurs causes qui peuvent amener un dégagement de chaleur. Cet effet peut provenir de l'oxydation, de la précipitation des corps ou d'un changement produit par des procédés chimiques dans leur capacité pour la chaleur, d'un accroissement de tension électro-magnétique ou de communications ouvertes entre l'intérieur et l'extérieur de la planète.

Lorsque, dans le monde primitif, l'écorce de la terre faisait rayonner de la chaleur par les crevasses profondes qui la sillonnaient, il n'est pas impossible que durant des siècles entiers des Palmiers, des Fougères arborescentes et tous les animaux des tropiques se soient développés sur toute la surface du globe. D'après cette manière d'envisager les choses, que j'ai déjà exposée dans l'ouvrage intitulé : *Essai géognostique sur le gisement des roches dans les deux hémisphères*, la température des volcans serait la température même du corps intérieur de la terre, et les causes qui, aujourd'hui, produisent de si effroyables ravages, auraient fait sortir jadis de l'écorce terrestre, récemment oxydée et sillonnée encore de crevasses profondes, la végétation luxuriante qui s'épanouissait sous toutes les zones.

Si l'on était tenté d'admettre, pour expliquer cette distribution surprenante des formes tropicales dans les tombeaux où elles sont ensevelies, que l'espèce d'Éléphant à longs poils, enfermée aujourd'hui sous les glaçons, était autrefois indigène dans les contrées du nord; que des formes semblables entre elles et se rapportant au même type originaire, comme les Lions et les Lynx, pouvaient vivre à la fois dans des climats tout différents, une semblable explication ne pourrait pas en tous cas s'appliquer aux végétaux. Par des raisons qu'explique clairement la physiologie des plantes, les Palmiers, les Bananiers et les monocotylédones en arbres ne sauraient résister à la privation de leurs organes appendiculaires, causée par le froid du nord. Or, dans le problème géologique qui nous occupe, il me paraît difficile de séparer les formes végétales des formes animales; la même explication doit nécessairement comprendre les unes et les autres. •

A des faits recueillis dans les contrées les plus différentes j'ai joint, en terminant ce tableau, des conjectures hypothétiques. L'étude philosophique de la nature ne saurait être renfermée dans les limites d'une simple description; elle est autre chose que le rapprochement stérile de phénomènes isolés. Qu'il soit donc permis à l'active curiosité de l'homme de remonter du présent jusque dans les ténèbres du passé, de pressentir ce qui ne peut être encore rendu manifeste, et de se plaire à ces anciens mythes géologiques qui reparaissent toujours sous des formes nouvelles.

l
a
s
ne
nt
ra
ra
des
mes
rur
ord.
e. d
des
re-
at
re
r la
me
pro-
dome
aouter
: pres-
ste, et
qui re-

APPENDICE DU LIVRE V.

CALCULS BAROMÉTRIQUES D'OLTMANN'S SUR LE VÉSUVÉ.

Le collaborateur de mes travaux astronomiques, enlevé à la science par une mort si prématurée, Oltmanns¹, a calculé de nouveau les mesures barométriques que j'avais prises sur le Vésuve, le 22 novembre, le 25 novembre et le 1^{er} décembre 1822. Il en a comparé les résultats avec les mesures qui m'ont été communiquées en manuscrit par lord Minto, Visconti, Monticelli, Brioschi et Poulett Scrope.

I. ROCCA DEL PALO, *point culminant du bord septentrional du cratère.*

	toises.	mètres.
Saussure, 1773, mesure barométrique, calculée probablement d'après la formule de Deluc.....	609	4,186
Poli, 1794, mesure barométrique.....	606	4,181
Breislak, 1794, mesure barométrique.....	613	4,194
(On ne sait quelle est la formule appliquée par Breislak non plus que par Poli.)		
Gay-Lussac, Léopold de Buch et Humboldt, 1805, mesure barométrique, calculée d'après la formule de Laplace, comme toutes les mesures barométriques qui suivent.....	603	4,175

¹ Oltmanns (Jabbo), géomètre allemand, né dans l'Ost-Frise en 1783, mort à Berlin en 1833. Il fut le collaborateur de Humboldt pour la partie astronomique de son voyage aux régions équinoxiales. On lui doit les premières tables hypsométriques. (L. G.)

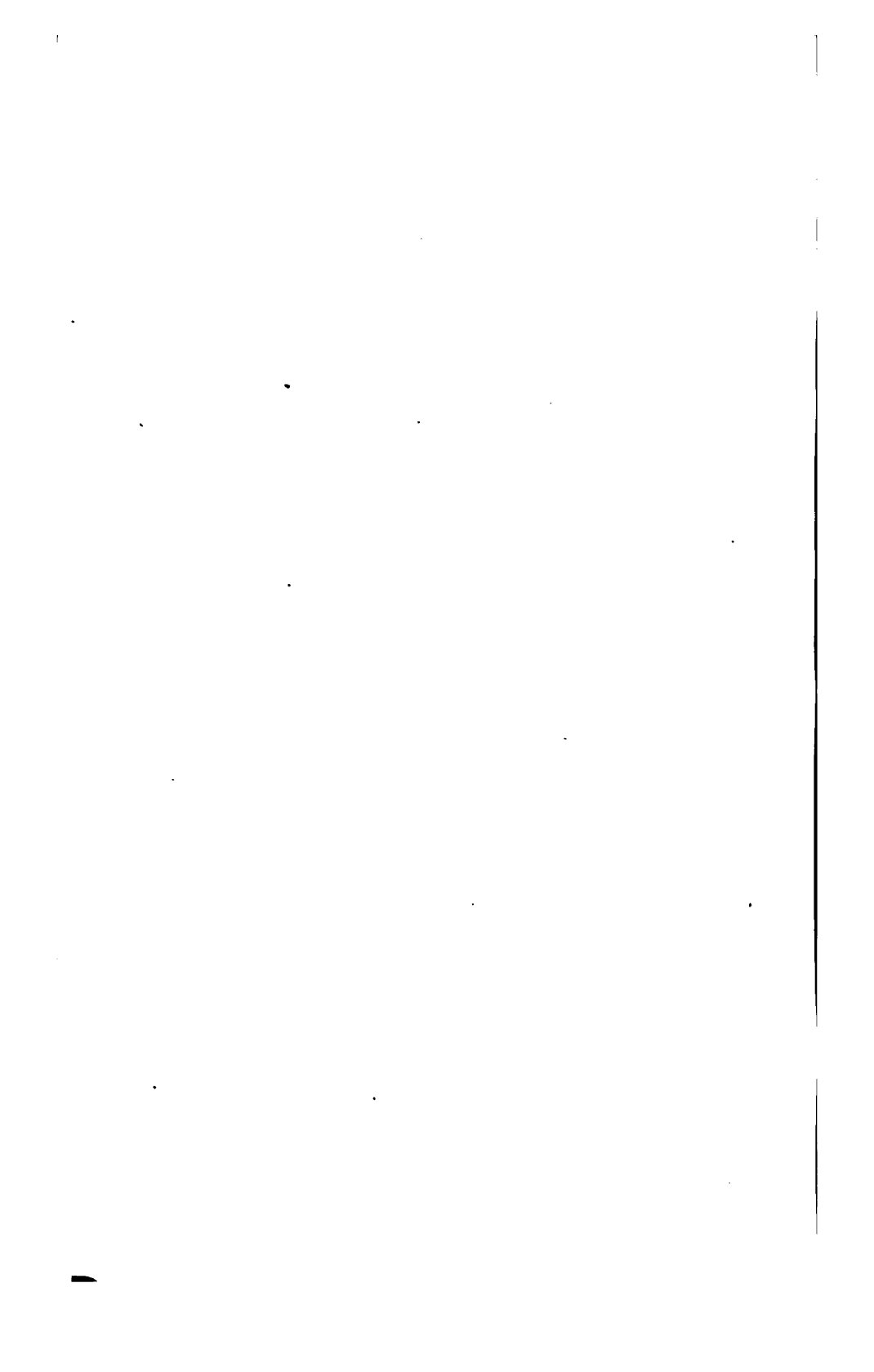
que celles de 1805. En outre, les différences de hauteur sont toujours préférables aux hauteurs absolues. Or il résulte de ces calculs relatifs, que depuis 1794 la différence des deux bords du cratère, à la *Rocca del Palo* et en face de *Bosche tre Case*, est toujours restée à peu près la même. En 1805, j'ai reconnu que cette différence était exactement de 69 toises (134 mètres); j'ai trouvé à peu près 82 toises (159 mètres) en 1822. Un géologue éminent, M. Poulett Scrope, a trouvé 74 toises (144 mètres), bien que les hauteurs absolues qu'il assigne aux deux bords du cratère paraissent un peu au-dessous de la vérité. Une variation aussi peu sensible, durant une période de 28 années, après des secousses aussi violentes dans l'intérieur du cratère, est sans contredit un fait surprenant.

La hauteur qu'atteignent sur le Vésuve les cônes de scories, qui ont pour base le sol même du cratère, est aussi un fait digne de remarque. Schuckburg a trouvé en 1776 un cône de cette espèce, haut de 615 toises (1,197 mètres) au-dessus de la mer Méditerranée. D'après les mesures d'un observateur très-exact, de lord Minto, le cône de scories qui s'écroula, le 22 octobre 1822, n'avait pas moins de 650 toises (1,266 mètres). Ainsi à ces deux époques, les cônes de scories dépassaient le bord le plus élevé du cratère. Si l'on compare entre elles les mesures prises à la *Rocca del Palo*, de 1773 à 1822, on est tenté malgré soi d'admettre cette conjecture hasardée que la hauteur du bord septentrional s'est accrue peu à peu par l'action de forces souterraines. La concordance des mesures prises de

1773 à 1805 est presque aussi surprenante que celle des mesures qui ont été calculées de 1816 à 1822. On ne peut douter que pour la dernière période, la véritable hauteur du point culminant soit entre 621 et 629 toises (1,210-1,226 mètres); faut-il en conclure que les opérations faites 30 ou 40 ans plus tôt, et qui donnent pour résultat de 606 à 609 toises (1,181-1,186 mètres), étaient moins exactes? Ce n'est qu'après un long temps que l'on pourra décider ce qui, dans cette différence, tient au défaut de précision des mesures ou à l'exhaussement du bord septentrional du cratère. Il ne peut y avoir ici accumulation de matières légères tombées de plus haut. S'il est vrai que les couches solides de lave trachytique qui forment la *Rocca del Palo* gagnent en hauteur, il faut bien admettre qu'elles sont soulevées de bas en haut par des forces volcaniques.

Mon savant ami, l'infatigable calculateur Oltmanns, a publié le détail des opérations relatées plus haut, en les soumettant à un examen approfondi ¹. Puisse ce travail engager les géologues futurs à visiter une montagne qui n'est guère plus haute qu'une colline, et qui, après Stromboli, est le plus accessible de tous les volcans européens; puissent-ils contrôler par des mesures fréquentes les différentes périodes de développement que peut amener le cours des siècles!

¹ Dans les *Abhandl. der Akad. der Wissenschaften zu Berlin*, 1822-1823 (pp. 3-20).



LIVRE VI.

LA FORCE VITALE

OU

LE GÉNIE RHODIEN.

1

2

3

LIVRE VI.

LA FORCE VITALE OU LE GÉNIE RHODIEN.

• Comme les Athéniens, les Syracusains avaient leur Pœcile. Les images des dieux et des héros, chefs-d'œuvre des artistes grecs et italiens, revêtaient de leurs couleurs variées les murs du portique. On y voyait sans cesse ondoyer la foule : le jeune guerrier pour contempler les hauts faits des aïeux, l'artiste pour se familiariser avec le pinceau des grands mattres. Parmi les innombrables peintures que l'active sollicitude des Syracusains avait recueillies sur le sol de la mère patrie, il y en avait une surtout qui, depuis un siècle entier, attirait l'attention de tous ceux qui passaient auprès. Alors même que les admirateurs faisaient défaut à Jupiter Olympien, à Cécrops, fondateur des villes, à l'héroïque courage d'Harmodius et d'Aristogiton, les rangs serrés du peuple se pressaient autour

de ce tableau. D'où venait cette préférence? Était-ce l'œuvre d'Apelles ou de quelque élève de Callimaque? Non. De cette image rayonnaient sans doute la grâce et la beauté; mais pour le mélange des couleurs, pour le caractère et le style de l'ensemble, elle ne pouvait être comparée à un grand nombre des œuvres qui décoraient le Pœcile.

La foule étonnée admire ce qu'elle ne peut entendre; et sous ce rapport la foule comprend plus d'une classe de la société. Il y avait sans doute dans l'étroite enceinte de Syracuse plus de sentiment des arts que dans toute l'étendue de la Sicile, baignée par les flots de la mer; cependant, depuis un siècle que ce tableau était exposé, le sens qu'il cachait était toujours resté une énigme. Personne même ne savait dans quel temple il avait été placé autrefois; on l'avait recueilli sur un vaisseau naufragé, et les marchandises que portait le navire permettaient seulement de conjecturer qu'il venait de Rhodes.

Sur le premier plan du tableau, on voyait un groupe pressé de jeunes filles et de jeunes garçons. Ils étaient sans vêtements et laissaient voir des formes bien dessinées; mais ils n'avaient pas cette taille élancée que l'on admire dans les statues de Praxitèle et d'Alcamène. Leurs membres robustes, portant la trace de douloureux efforts, l'expression humaine que donnaient à leur visage le désir et la souffrance, tout semblait les dépouiller du rayon divin et les attacher à leur patrie terrestre. Leur chevelure était ornée de feuillage et de fleurs des champs. Ils étendaient les bras les uns vers

les autres pour implorer une mutuelle assistance, et en même temps ils dirigeaient leurs regards chargés d'une sombre tristesse vers un génie qui planait au milieu d'eux, entouré d'une lumière brillante. Un papillon était posé sur son épaule; de sa main droite, il tenait une torche enflammée. Ses formes étaient arrondies comme celles de l'enfance; son regard brillait d'un éclat céleste, et s'abaissait avec autorité sur les jeunes garçons et les jeunes filles qui se pressaient au-dessous de lui. C'était là tout ce qu'il y avait de caractéristique dans le tableau; seulement, au bas, quelques personnes croyaient reconnaître les lettres ζ et ς, avec lesquelles les antiquaires, qui n'étaient pas alors moins aventureux qu'aujourd'hui, avaient eu la malheureuse pensée de recomposer le nom de Zénodorus, faisant ainsi de l'auteur du tableau l'homonyme de l'artiste qui plus tard fonda le colosse de Rhodes.

Cependant *le Génie rhodien*, c'était le nom qu'on donnait à l'image mystérieuse, ne manquait pas de commentateurs à Syracuse. Les amateurs des arts, les plus jeunes surtout, auraient cru compromettre pour jamais leur réputation si, à peine de retour d'un voyage rapide à Corinthe ou à Athènes, ils ne s'étaient pas présentés avec une explication nouvelle. Quelques-uns regardaient le Génie comme l'expression de l'amour spirituel, qui interdit les plaisirs des sens; selon d'autres, il représentait la souveraineté de la raison sur les désirs. Les plus sages se taisaient, soupçonnant un sens plus élevé. et s'extasiaient dans le Pœcile sur la simplicité de cette composition.

Ainsi la question restait toujours indécise. Le tableau fut copié et envoyé en Grèce avec diverses instructions, sans que son origine même pût être éclaircie. Un jour enfin, au moment où le lever du matin des Pléiades venait de rouvrir la mer Égée à la navigation, des navires de Rhodes abordèrent aux ports de Syracuse. Ils contenaient un trésor de statues, d'autels, de candélabres et de tableaux, que les Denys, sensibles aux jouissances des arts, avaient fait rassembler en Grèce. Parmi les tableaux, il y en avait un qu'au premier coup d'œil on reconnut pour le pendant du *Génie rhodien*. Il était de la même grandeur; le coloris aussi était pareil, bien que moins effacé par le temps. Le Génie, comme dans le premier tableau, était au milieu du groupe; mais il n'avait plus de papillon sur l'épaule; sa tête était inclinée et le flambeau éteint était renversé vers la terre. Les jeunes gens et les jeunes filles se pressaient au-dessus de lui et confondaient leurs embrassements; leurs regards n'étaient plus sombres et soumis; ils annonçaient au contraire le délire de l'affranchissement et la satisfaction de désirs longtemps réprimés.

Déjà les archéologues de Syracuse cherchaient à modifier leur interprétation du *Génie rhodien*, afin de pouvoir l'appliquer aux deux sujets, lorsque le tyran donna l'ordre de porter le nouveau tableau dans la maison d'Épicharme. Ce philosophe, de l'école de Pythagore, habitait un quartier retiré de Syracuse, qui portait le nom de Tychè; il visitait rarement la cour des Denys, non que le tyran n'eût su attirer à lui de

toutes les colonies grecques un grand nombre d'hommes éminents, mais parce que le voisinage des princes enlève toujours aux plus fermes esprits quelque chose de leur vigueur et de leur indépendance. Il était constamment appliqué à l'étude de la nature et de ses forces : il recherchait l'origine des animaux et des plantes et les lois harmonieuses en vertu desquelles, aux deux extrémités de la création, les corps célestes, les flocons de neige et la grêle prennent tous, en se mouvant sur eux-mêmes, la forme de sphéroïdes. Épicharme était alors très-avancé en âge, et tous les jours il se faisait conduire dans le Pœcile, puis de là vers l'île d'Ortygie, sur le port, d'où ses yeux, comme il le disait, pouvaient, en se reposant sur l'horizon sans bornes de la mer, contempler cette image de l'infini que l'esprit poursuit vainement. Il était, chose singulière, également en honneur auprès des hommes du peuple et auprès du tyran ; seulement il évitait l'un et allait au-devant des autres, leur montrait un visage joyeux et soulageait souvent leurs souffrances.

Épicharme était étendu sans force sur son lit de repos, lorsque, par l'ordre de Denys, le nouveau tableau lui fut apporté. On avait eu soin d'y joindre une copie fidèle du *Génie rhodien*. Le philosophe fit placer ces deux peintures devant lui : il y tint ses regards longtemps attachés ; puis, appelant tous ses disciples, il leur parla en ces termes d'une voix émue :

« Écartez le rideau de la fenêtre, que mes yeux puissent se repaître une dernière fois des trésors de vie qui animent la terre. Pendant soixante ans, j'ai médité

et dégagées enfin de leurs entraves, elles suivent avec une impétuosité sauvage l'instinct qui les attire. Le jour de la mort est pour elles un jour d'hymen. Ainsi, la matière inerte, animée par la force vitale, a passé par une suite innombrable de générations, et la même substance peut-être a servi d'enveloppe à l'esprit divin de Pythagore, dans laquelle un ver avait un instant traîné sa misérable existence.

« Va, Polyclès, et dis au tyran ce que tu as entendu; et vous, mes amis, Euryphamos, Lysis et Scopas, approchez-vous plus près, plus près encore. Je sens que la force vitale affaiblie ne dominera plus longtemps en moi la substance terrestre. La matière réclame sa liberté. Conduisez-moi une fois encore dans le Pœcile et sur le rivage de la mer infinie; bientôt vous recueillerez mes cendres¹. »

¹ Épicharme, dans la bouche de qui Alexandre de Humboldt place ces doctrines, fut un célèbre philosophe pythagoricien et un poète non moins renommé. Né dans l'île de Cos, il vint se fixer fort jeune dans l'île de Sicile où il florissait vers l'an 440 avant J.-C., et où il mourut à l'âge de soixante-quinze ans selon les uns, de quatre-vingt-dix-neuf ans selon les autres. Comme pythagoricien il croyait à la métempsycose; il composa plusieurs traités de philosophie et de médecine qui ne sont pas parvenus jusqu'à nous, mais que Platon sut, dit-on, mettre à profit. Il disait que les dieux nous vendent tous les biens contre le travail. Il passe pour avoir été le créateur de la comédie; dans tous les cas, il l'introduisit à Syracuse. Plaute imita plusieurs de ses pièces de théâtre; du moins c'est ce que dit Horace. Kruseman a publié à Leyde, en 1834, des *Fragments d'Épicharme* (*Epicharmi fragmenta*). (L. G.)

LA FORCE VITALE OU LE GÉNIE RHODIEN.

APPENDICE DU LIVRE VI.

VUES NOUVELLES DE L'AUTEUR SUR LA FORCE VITALE.

J'ai annoncé dans la préface de ce volume la réimpression de ces pages, publiées pour la première fois dans le journal *les Heures*, que dirigeait Schiller¹. Deux ans auparavant, en 1793, j'avais déjà représenté la force vitale comme la cause mystérieuse qui empêche les éléments de céder à leurs attractions originelles².

¹ 1795, n° 5, p. 90-96.

² Je disais alors :

« Rerum naturam si totam consideres, magnum atque durable quod inter elementa intercedit discrimen perspicies, quorum altera affinitatum legibus obtemperantia, altera vinculis solutis, varie juncta apparent. Quod quidem discrimen in elementis ipsis eorumque indole neutiquam positum, quum ex sola distributione singulorum petendum esse videatur. Materiem segnem, brutam, inanimam eam vocamus cujus stamina secundum leges chymicæ affinitatis mixta sunt. Animata atque organica ea potissimum corpora appellamus, quæ licet in novas mutari formas perpetuo tendant, vi interna quadam continentur, quominus priscam sibi que insitam formam relinquunt.

« Vim internam, quæ chymicæ affinitatis vincula resolvit, atque obstat quominus elementa corporum libere conjungantur, vitalem vocamus. Itaque nullum certius mortis criterium putredine datur,

J'ai placé dans la bouche d'Épicharme ces principes, auxquels Vicq-d'Azir¹ avait déjà touché, avec sa pénétration ordinaire, dans son *Traité d'Anatomie et de Physiologie*, et que partagent encore beaucoup d'hommes célèbres dont l'amitié m'est chère.

Depuis, la réflexion et des études constantes dans le domaine de la physiologie et de la chimie ont profondément ébranlé mon ancienne croyance à des forces vitales distinctes. Dès l'année 1797, je déclarais à la fin de mon essai sur l'irritabilité nerveuse et musculaire², que je ne regardais nullement comme démontrée la préexistence de ces forces vitales. Depuis ce temps, je n'ose plus présenter comme des forces particulières ce qui n'est produit peut-être que par le concours de substances connues depuis longtemps et de leurs propriétés matérielles. Mais la composition chimique des éléments peut nous fournir une définition des substances

qua primæ partes vel stamina rerum, antiquis juribus revocatis, affinitatum legibus parent. Corporum inanimorum nulla putredo esse potest. » (*Aphorismi ex doctrina physiologiæ chymicæ plantarum*, dans le livre intitulé *Flora Fribergensis subterranea*, 1793, pp. 133-136.)

¹ Vicq-d'Azir (Félix), célèbre anatomiste et naturaliste français, secrétaire perpétuel de la Société de médecine, membre de l'Académie des sciences et de l'Académie française, né à Valognes en 1748, mort en 1794. Ses œuvres, contenant *Mémoires sur l'anatomie humaine et comparée*, *Traité d'anatomie et de physiologie*, etc., etc., ont été réunies en 6 volumes in-fol., avec atlas in-4°. Paris, 1805.

(L. G.)

² *Ueber die gereizte Muskel und Nervenfaser, nebst Vermuthungen über den chemischen Process des Lebens in der Thier- und Pflanzenwelt* (t. II, pp. 430-436).

animées et des substances inanimées, beaucoup plus sûre que ne le sont les criterium empruntés au mouvement volontaire, à la circulation des parties fluides dans les parties solides, à l'assimilation interne et à la juxtaposition fibreuse des éléments. J'appelle animées les substances dont les parties séparées arbitrairement s'altèrent, tout en restant dans les mêmes conditions extérieures qu'auparavant. Cette définition n'est que l'expression d'un fait. Les éléments maintiennent leur équilibre dans la matière animée, parce qu'ils sont les parties d'un tout. Les organes se déterminent l'un l'autre; ils se donnent réciproquement la température et la disposition particulière dans lesquelles certaines affinités s'exercent exclusivement à toutes les autres. Ainsi, dans l'organisme, tout devient tour à tour but et moyen. La rapidité avec laquelle la composition des parties organiques s'altère, lorsqu'elles sont séparées d'organes vivants qui forment un ensemble, est subordonnée à leur dépendance plus ou moins grande et à la nature des substances. Le sang des animaux, diversement modifié dans les différentes classes, se décompose beaucoup plus vite que la sève des plantes. Les champignons se corrompent en général beaucoup plus tôt que les feuilles des arbres, et les muscles plus facilement que la peau.

Les os, dont la structure élémentaire n'a été reconnue que de nos jours, les poils des animaux, la partie ligneuse des plantes, les enveloppes florales, les aigrettes de plumes qui supportent les graines (*pappus*), ne sont pas des substances inorganiques ou dépourvues

de vie; mais ces objets se rapprochent, même durant leur vie, de l'état où ils se trouveront après leur séparation du corps auquel ils appartiennent. Plus une substance animée a de vie et d'irritabilité, plus est frappant et rapide le changement qui s'opère en elle après cette séparation. « L'ensemble des cellules, dit M. Henle, est un organisme, et l'organisme vit aussi longtemps que les parties fonctionnent au service de l'ensemble. L'organisme paraît se déterminer lui-même, par opposition à la nature inanimée¹. » Ce qui rend surtout difficile de ramener d'une manière satisfaisante les phénomènes vitaux de l'organisme à des lois physiques et chimiques, de même à peu près que de prédire les changements météorologiques qui s'accomplissent dans l'océan aérien, c'est la complication des phénomènes, la multiplicité des forces qui agissent simultanément, et les conditions de leur activité.

Je suis resté fidèle dans le *Cosmos* à la même méthode; j'ai présenté les mêmes considérations sur les forces et les affinités vitales, au sujet desquelles on peut consulter le Mémoire de Pulteney, dans les *Travaux de la Société royale d'Edimbourg*², sur l'impulsion créatrice et sur le principe actif de l'organisation. Je disais dans le *Cosmos*: « Les mythes de matières impondérables et de forces vitales propres à chaque mode d'organisation ont embarrassé et troublé l'aspect de la nature. C'est par l'effet de ces conditions

¹ Henle, *Allgemeine Anatomie*, 1841, pp. 216-219.

² *Transact. of the Royal Society of Edimburgh*, t. XVI, p. 305.

³ T. I, p. 73 de la trad. franç.

diverses et de toutes ces formes d'intuition que le lourd fardeau de nos connaissances empiriques, grossissant chaque jour davantage, en est venu à ne plus être qu'une masse inerte. De temps à autre l'esprit scrutateur de l'homme s'efforcé péniblement et avec un succès inégal de briser des formes surannées, des symboles inventés pour soumettre la matière rebelle aux constructions mécaniques. » On lit plus loin ¹ : « La description physique du monde doit rappeler que les matériaux dont est formé le tissu des animaux et des plantes se retrouvent dans l'écorce inorganique de la terre. Elle doit montrer ces êtres soumis aux mêmes lois qui régissent les corps bruts, et signaler dans les combinaisons ou les décompositions de la matière, l'action des mêmes agents qui donnent aux tissus leur forme et leur fluidité. Seulement ces forces agissent alors sous des conditions mal observées jusqu'à ce jour, que l'on désigne par le nom vague de phénomènes vitaux, et que l'on a groupées systématiquement d'après des analogies plus ou moins réelles ². »

¹ T. I, p. 409.

² On peut voir aussi la critique de l'hypothèse des forces vitales dans Schleiden (*Botanik als inductive Wissenschaft*, 1^{re} part., p. 60), et dans l'excellent ouvrage publié par M. Émile du Bois-Raymond, sous ce titre : *Untersuchungen über thierische Electricität* (t. I, pp. xxxiv-l.).

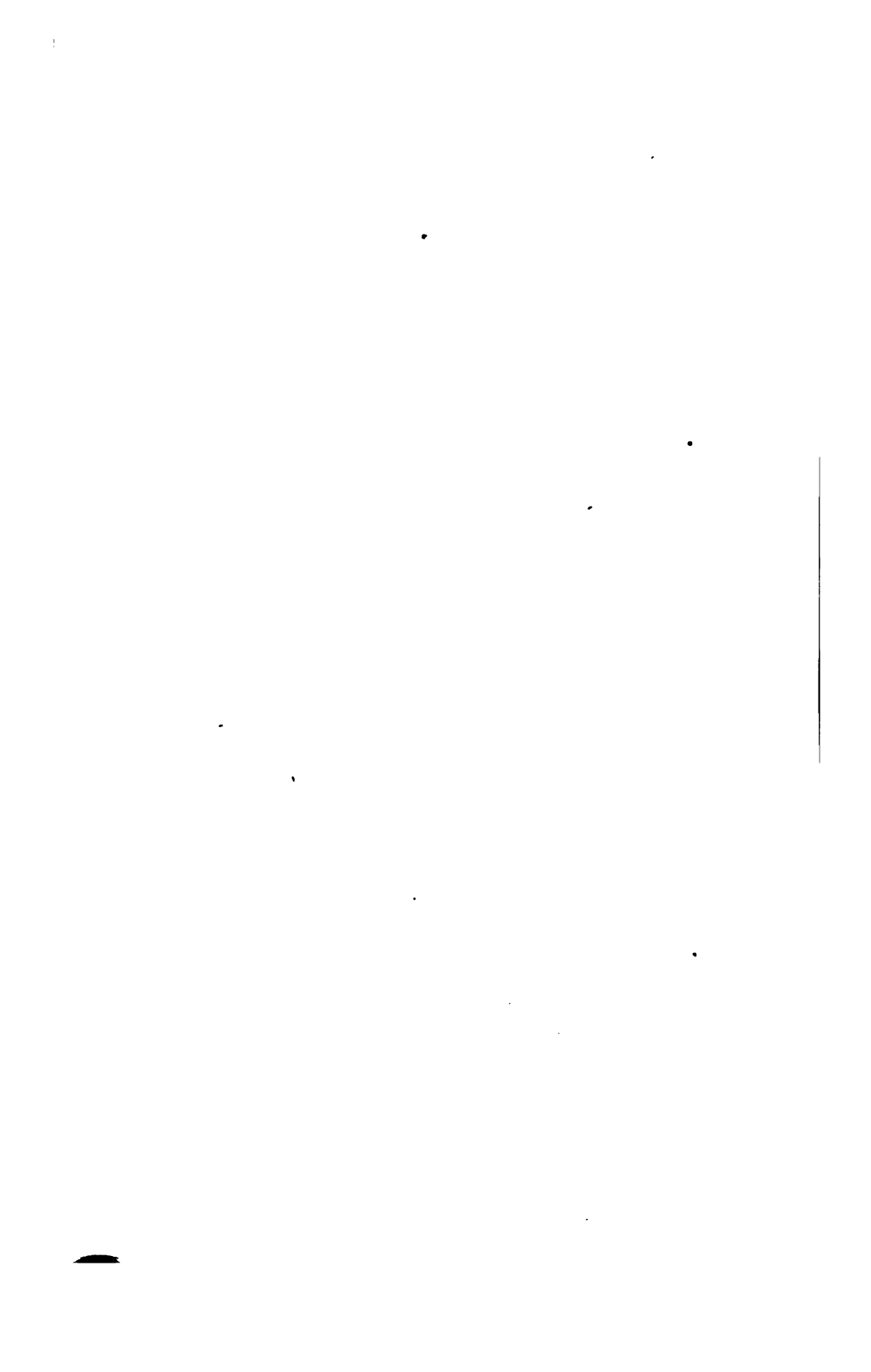
Vertical line on the left side of the page.

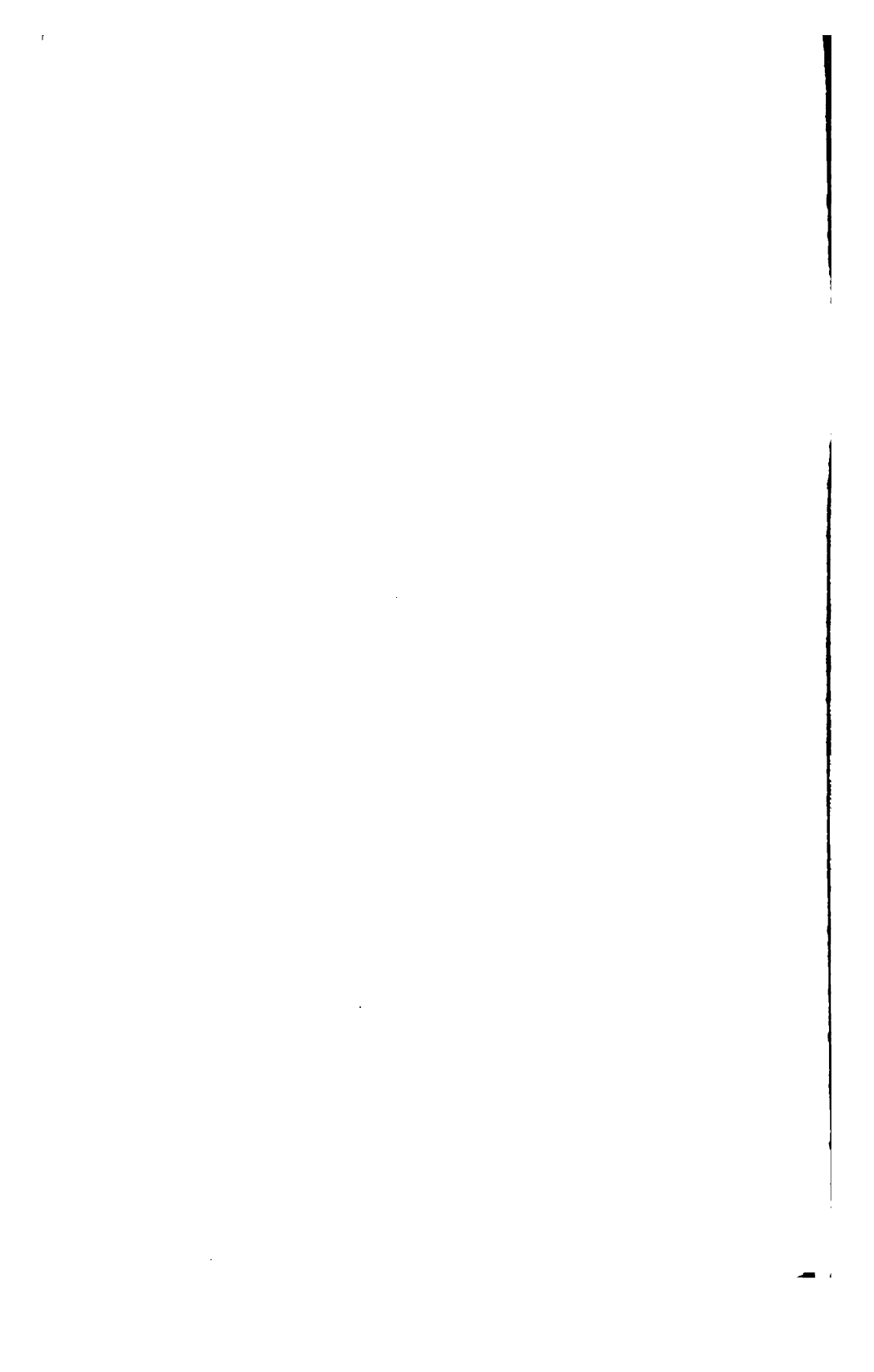
Vertical line on the right side of the page.

Small black mark at the bottom left corner.

LIVRE VII.

LE PLATEAU DE CAXAMARCA.





LIVRE VII.

LE PLATEAU DE CAXAMARCA,

ANCIENNE RÉSIDENCE DU L'INCA ATAHUALLPA.

CHAPITRE I.

LES BOIS DE QUINQUINAS. — LES PARAMOS DE LA PARTIE TROPICALE DES ANDES. — ANTIQUITÉS PÉRUVIENNES. — VALLÉE DU HAUT-MARAÑON. — VALLÉE ET VILLE DE CAXAMARCA. — PALAIS DE L'INCA ATAHUALLPA. — LES JARDINS D'OR. — LE DORADO ET LA VILLE D'OR. — PREMIÈRE VUE DE LA MER DU SUD.

Quand on a passé une année entière dans la chaîne des Anti ou des Andes ¹, à parcourir les plateaux de la

¹ L'Inca Garcilaso, qui possédait sa langue maternelle et remon-
tait volontiers aux étymologies, appelle toujours les Andes *las Monta-
ñañas de los Antis*. Il dit positivement que la grande chaîne qui
court à l'est de Cuzco tire son nom de la tribu des Antis et de la pro-
vince Anti, située à l'est de la capitale des Incas. La division de l'em-
pire péruvien en quatre parties, d'après les quatre points cardinaux
calculés relativement à la ville de Cuzco, ne tirait pas sa termino-
logie des expressions très-précises et composées avec le nom du
Soleil, par lesquelles on désignait, dans la langue Quechhua, l'est,
l'ouest, le nord et le sud, à savoir : *Intip llucsinanpata*, *intip yau-
cunanpata*, *intip chaututa chayanapata*, *intip chaupunchau*

Nouvelle-Grenade, de Pasto et de Quito, entre le 4° degré de latitude boréale et le 4° degré de latitude australe,

chayananpata. Les quatre parties de la théocratie des Incas devaient leurs noms aux provinces et aux tribus situées à l'est, à l'ouest, au nord et au sud du centre de l'empire, c'est-à-dire de la ville de Cuzco (*provincias llamadas Anti, Cunti, Chincha y Colla*), et s'appelaient en conséquence *Antisuyu, Cuntisuyu, Chinchasuyu* et *Collasuyu*; le mot *suyu* signifiant *bande* ou *partie*. Bien que situé à une grande distance, Quito faisait partie du Chinchasuyu. Lorsque les Incas étendirent, par les guerres de religion, leur foi, leur langue et leur gouvernement absolu, ces *Suyu* prirent des dimensions inégales et plus vastes. Alors, aux noms des provinces, on attacha l'idée des différentes régions du ciel. On lit dans Garcilaso : « Nombrar aquellos Partidos era lo mismo, que decir al Oriente, o al Poniente. » Ainsi, la chaîne neigeuse des Antis fut regardée comme une chaîne orientale. « La Provincia Anti da nombre á las Montañas de los Antis. Llamaron á la parte del Oriente Antisuyu, por la qual tambien llaman Anti á toda aquella gran Cordillera de Sierra Nevada que pasa al Oriente del Peru, por dar á entender que está al Oriente. » (*Commentarios reales*, 1^{re} part., pp. 47 et 122.) Des écrivains plus modernes ont fait venir le nom des Andes du mot *anta*, qui signifie *cuivre* dans la langue Qquechhua. Ce métal était assurément de grande importance pour un peuple qui, au lieu de fer, employait un mélange de cuivre et d'étain dans la confection de ses instruments tranchants; mais le nom de *montagnes de cuivre* ne pouvait s'étendre à une chaîne aussi considérable, et *anta*, ainsi que l'a remarqué avec beaucoup de justesse le professeur Buschmann, conserve toujours en composition sa terminaison *a*. Garcilaso dit expressément : « *Anta* cobre, *Antamarca* provincia de cobre. » Généralement parlant, la formation des mots est si simple dans l'ancienne langue du Pérou, qu'il ne peut être question d'un changement de *a* en *i*, et que *anta*, cuivre, d'une part, de l'autre *Anti* ou *Ante*, qui, d'après les vocabulaires indigènes, signifient indifféremment la région des Andes, les habitants de cette région ou la montagne elle-même, sont et resteront toujours des mots tout à fait différents. Quant au nom propre *Anti*, il n'y a plus moyen de l'interpréter aujourd'hui. Les composés d'*Anti*, outre *Antisuyu* que nous avons cité plus haut, sont *Ateruna*, l'habitant natif des Andes, *Anteuncuy* ou *Antionccooy*, la maladie des Andes (*mal de los Andes pestífero*).

sur des hauteurs moyennes de 2599 à 2898 mètres au-dessus du niveau de la mer, il est doux de redescendre lentement de Loxa, à travers le climat plus hospitalier des forêts de Quinquinas, jusqu'aux plaines du haut Marañon, monde encore inconnu où la végétation déploie ses magnificences. C'est de la petite ville de Loxa qu'emprunte son nom la plus efficace de toutes les écorces fébrifuges, appelée communément en espagnol *Quina* ou *Cascarilla fina de Loxa*. Cette précieuse substance est produite par l'arbre dont nous avons donné une description botanique, sous le nom de *Cinchona condaminea*, et que l'on appelait autrefois *Cinchona officinalis*, par suite de cette fausse supposition que tous les Quinquinas du commerce provenaient d'une seule et même espèce d'arbres. L'écorce qui guérit de la fièvre fut introduite pour la première fois en Europe vers le milieu du xvii^e siècle, soit, comme l'affirme Sébastien Badus, qu'elle ait été apportée en 1632 à Alcalá de Henares, ou qu'elle soit venue en 1640 à Madrid, avec la vice-reine de Pérou, comtesse de Chinchon, qui avait été guérie à Lima d'une fièvre intermittente et voyageait en compagnie de son médecin Juan del Vego¹. L'excellent Quinquina

¹ La comtesse de Chinchon était la femme du vice-roi don Gerónimo Fernandez de Cabrera, Bobadilla y Mendosa, comte de Chinchon, qui administra le Pérou de 1629 à 1639. La guérison de la comtesse eut lieu en 1638. D'après une tradition, répandue en Espagne, mais que j'ai souvent entendu contester à Loxa, ce serait un corrégidor du Cabildo de Loxa, don Juan Lopez de Cañizarez, qui aurait apporté le premier l'écorce du Quinquina à Lima, et l'aurait recommandée en termes généraux. On prétend à Loxa que les vertus salutaires de cet arbre étaient connues bien avant ce temps dans la

de Loxa croît à trois ou quatre lieues au sud-est de la ville, dans les montagnes d'Uritusinga, de Villonaco et de Rumisitana, sur des couches de schiste micacé et de gneiss, situées entre 1754 et 2339 mètres à la même hauteur environ que l'hôpital du Grimsel et le grand Saint-Bernard. Les limites des bois de Quin-

montagne, mais seulement d'un petit nombre d'individus. Aussitôt après mon retour en Europe, j'élevai des doutes contre l'opinion qui attribue la découverte du Quinquina aux indigènes des environs de Loxa ; car encore aujourd'hui les Indiens des vallées voisines, où règnent des fièvres intermittentes, ne peuvent point souffrir l'écorce de cet arbre. (Voyez mon Mémoire *ueber die Chinawürder* dans le *Magazin der Gesellschaft Naturforschender Freunde*. Berlin, 1807, p. 59.) La fable d'après laquelle les naturels du pays devraient la connaissance des vertus médicinales du Cinchona à des lions, qui se guérissent, dit-on, de la fièvre intermittente en rongant l'écorce de ces arbres, a tout l'air d'une invention européenne ; c'est probablement un conte comme en ont souvent imaginé les moines (*Histoire de l'Académie des sciences*, année 1738. Paris, 1740, p. 233). On n'a jamais entendu parler, dans le nouveau continent, de lions qui eussent la fièvre ; car le *Felis concolor*, connu sous le nom de Lion d'Amérique, et le petit Lion des montagnes ou Puma, dont j'ai vu les traces sur la neige, n'ont jamais été l'objet d'observations scientifiques, et les différentes espèces du genre Chat n'ont, dans aucun continent, l'habitude d'enlever l'écorce des arbres. Le nom de Poudre de la Comtesse (*pulvis Comitissæ*) que reçut le Quinquina, parce que la comtesse de Chinchon avait été la première à le répandre, fut changé plus tard en celui de Poudre du Cardinal ou de Poudre des Jésuites, lorsque le procureur général de l'ordre des Jésuites, le cardinal de Lugo, voyageant en France, y fit connaître ce remède et le recommanda si vivement au cardinal Mazarin, que cela devint bientôt l'objet d'un commerce très-lucratif pour les frères de son Ordre, qui tiraient le Quinquina de l'Amérique méridionale par l'entremise des missionnaires. Il est superflu de remarquer que la haine des Jésuites et l'intolérance religieuse eurent une grande part dans la longue dispute que soutinrent les médecins protestants sur les avantages et les dangers du Quinquina.

quinas qui entourent Loxa sont marquées par deux petites rivières, le Zamora et le Cachiyaçu.

On coupe ces arbres à l'époque de la première floraison, c'est-à-dire dans la quatrième et dans la septième année, selon qu'ils sont nés d'un rejeton vigoureux ou qu'ils sont le produit de semences. Nous apprîmes avec étonnement, lors de notre voyage, que la quantité d'écorce de *Cinchona condaminea* apportée chaque année à Loxa par les collecteurs ou chasseurs de Quinquina, en espagnol *Cascarilleros* ou *Cazadores de Quina*, ne dépassait pas, d'après les relevés officiels, cent dix quintaux. Aucune partie de cette précieuse substance n'était mise alors dans le commerce. La récolte, embarquée au port de Payta, sur la mer du Sud, et expédiée à Cadix par le cap Horn, était réservée tout entière pour l'usage de la cour. Si peu que ce fût, pour fournir ces onze mille livres, on abattait chaque année huit à neuf cents arbres. Les troncs vieux et épais deviennent de plus en plus rares ; mais telle est la vigueur de la végétation que les plus jeunes, dont le diamètre n'a pas plus de 16 centimètres, et que l'on est réduit à couper en cet état, atteignent souvent une hauteur de 16 à 20 mètres. Lorsque ces beaux arbres, ornés de feuilles qui n'ont pas moins de 14 centimètres de long sur 5 centimètres de large, sont perdus dans des fourrés épais, ils aspirent sans cesse à s'élever au-dessus des tiges qui les environnent. Leur feuillage, agité par le souffle du vent, répand un reflet rougeâtre d'un aspect singulier, que l'on reconnaît à une grande distance. La température moyenne

oscille dans les bois de *Cinchona condaminea* entre 12° et demi et 15° Réaumur. C'est à peu près la température moyenne annuelle de Florence et de l'île de Madère, avec cette différence que l'on n'atteint jamais auprès de Loxa les extrêmes de chaleur et de froid qui se font sentir dans ces régions de la zone tempérée. Il est rare qu'en comparant le climat des plateaux situés sous les tropiques avec le climat de latitudes très-différentes, on puisse parvenir à des analogies satisfaisantes.

Pour redescendre du nœud de Loxa dans la chaude vallée du fleuve des Amazones, en suivant la direction sud-sud-est, il faut franchir les Paramos de Chulucanas, de Guamani et de Yamoca. Nous avons déjà parlé ailleurs de ces déserts de montagnes auxquels, dans la partie plus méridionale de la chaîne des Andes, on donne le nom de *Puna*, mot emprunté à la langue Quechhua. Les Paramos les plus élevés dépassent la hauteur de 3086 mètres; ces régions sont orageuses, voilées souvent des jours entiers par des nuages épais, ou ravagées par d'effroyables averses de grêle dont les grains, diversement conformés et le plus souvent aplatis par la rotation, sont entremêlés de lames minces, nommées par les habitants *papa-cara*, qui blessent le visage et les mains. Durant ce phénomène météorologique, j'ai vu plusieurs fois le thermomètre descendre à 5° ou 7° au-dessous de zéro et la tension électrique de l'atmosphère, mesurée à l'électromètre de Volta, passer en quelques minutes du positif au négatif. Au-dessous de 5°, la neige tombe

en gros flocons très-clair-semés et cesse au bout de quelques heures. L'absence des arbres, l'aspect squarreux d'arbustes myrtacés à petites feuilles, l'abondance et le développement des fleurs, l'éternelle fraîcheur qu'entretient dans tous les organes l'humidité de l'atmosphère, donnent une physionomie singulière à la végétation des Paramos. Aucune zone de la végétation alpestre, dans les régions tempérées ou glaciales, ne peut être comparée avec celle que présentent les Paramos dans la partie tropicale de la chaîne des Andes.

Une circonstance imprévue et d'un grand intérêt vient encore ajouter à l'impression sévère que produisent les solitudes sauvages des Cordillères. C'est précisément dans ces régions que subsistent encore les admirables restes de la longue route construite par les Incas, de cet ouvrage gigantesque qui établissait une communication entre toutes les provinces de l'empire, sur une étendue de plus de quatre cents lieues. En divers endroits, et le plus souvent à des intervalles égaux, on retrouve des habitations bâties en pierres régulièrement taillées. Ce sont des espèces de caravansérais, appelés *Tambos* ou *Inca-Pilca*, du mot *Pircca* qui signifie probablement *muraille*. Quelques-uns sont entourés de retranchements; d'autres, pourvus de conduits qui amenaient de l'eau chaude, sont disposés en bains; les plus grands d'entre ces *Tambos* étaient réservés à la famille de l'Inca. J'avais déjà, au pied du volcan de Cotopaxi, près du Callo, pris la mesure exacte et l'esquisse de semblables constructions, très-

bien conservées, que Piedro de Cieça appelait, au xvi^e siècle, auberges de muletier (*Aposentos de Mulalo*¹). Dans le passage des Andes nommé le Paramo de Assuay, route très-fréquentée qui conduit d'Alausi à Loxa, et traverse la Ladera de Cadlud à 4,732 mètres au-dessus du niveau de la mer, presque à la hauteur du Mont-Blanc, nos mulets pesamment chargés n'avaient pu avancer qu'avec grand'peine sur le sol marécageux du plateau de Pullal, tandis que, tout près de nous, nos yeux suivaient sans interruption, sur une étendue de plus d'un mille allemand, les restes grandioses de la route des Incas, large d'environ 7 mètres. Cette route repose sur des constructions qui pénètrent dans le sol à une grande profondeur, et est pavée avec des blocs de porphyre trappéen d'un brun noir. Ce que j'ai vu de routes romaines en Italie, dans le midi de la France et en Espagne, n'était pas plus imposant que ces ouvrages des anciens Péruviens; et qui plus est, je m'assurai, à l'aide de mesures barométriques, qu'ils se trouvent sur une hauteur de 3,391 mètres, à 320 mètres environ au-dessus du pic de Ténériffe. C'est la hauteur à laquelle sont situées aussi, dans le passage de l'Assuay, les ruines connues sous le nom de Grands Murs de l'Inca (*Paredones del Inca*), et que l'on dit avoir appartenu au palais de l'Inca Tu-

¹ Relativement aux *aposentos* (habitations, auberges), nommés dans la langue Quechhua *tampu*, d'où est venue la forme espagnole *tambo*, on peut consulter Cieça (*Chronica del Peru*, chap. xii, édit. de 1554, p. 108), et Humboldt (*Monuments des peuples indigènes de l'Amérique et Vues des Cordillères*).

pac Yupanqui. En partant de ce point, la route dont je parlais tout à l'heure se dirige du côté du sud vers Cuença et va aboutir à la forteresse de Cañar ¹, qui occupe peu de place, mais est très-bien conservée, et date vraisemblablement aussi de Tupac Yupanqui ou de son fils, le belliqueux Huayna Capac.

Nous avons trouvé des débris plus magnifiques encore des anciennes routes péruviennes sur le chemin qui conduit de Loxa au fleuve des Amazones, près des Bains des Incas, sur le Paramo de Chulucanas, peu éloigné de Guancabamba, et autour d'Ingatambo près de Pomahuaca. Les restes situés près de Pomahuaca sont si peu élevés qu'en mesurant la différence de niveau entre cette route et celle qui traverse l'Asuay, j'ai trouvé près de 2,955 mètres, c'est-à-dire 1,135 mètres de plus que la hauteur du passage du mont Cenis, au-dessus du lac de Côme. Or, la distance de ces deux points, calculée astronomiquement, est de soixante-seize lieues. De ces deux systèmes de chemins, pavés, recouverts de pierres plates, et quelquefois même de cailloux cimentés, qui forment

¹ La forteresse de Cañar est située près de Turche, à 3,243 mètres de hauteur. J'en ai donné le dessin dans mes *Vues des Cordillères* (pl. xvii). On peut voir aussi Cieça (*Chronica del Peru*, chap. xliiv, 1^{re} part., p. 120). A peu de distance de la forteresse de Cañar (*Fortaleza del Cañar*) se trouvent le célèbre ravin du Soleil ou *Intiguaycu* (dans la langue Qquechhua, huaycco), dans lequel est situé le rocher sur lequel les indigènes croyaient voir une image du soleil, et un banc mystérieux appelé *Inga-Chungana* (*Inca chuncana*) ou *jeu de l'Inca*. J'ai dessiné la grotte et le banc dans mes *Vues des Cordillères* (pl. xviii et xix).

un véritable macadam¹, les uns allaient à travers la grande plaine stérile qui s'étend entre le bord de la mer et la chaîne des Andes, les autres sillonnaient le dos même des Cordillères. Des bornes milliaires, placées à des intervalles égaux, indiquaient souvent les distances, et des ponts de pierre, de bois ou de cordes (en espagnol *Puentes de Hamaca* ou de *Maroma*) servaient à franchir les ruisseaux ou les précipices. Il y avait aussi des aqueducs qui conduisaient l'eau aux hôtelleries ou *Tambos* et aux forteresses. L'un et l'autre système de routes aboutissaient à la capitale du grand empire, qui en était en même temps le point central, à Cuzco, situé par 13° 31' de latitude méridionale, et à 3,467 mètres au-dessus du niveau de la mer, d'après la carte de la Bolivie dressée par Pentland. Comme les Péruviens ne se servaient d'aucune espèce de chariot, les routes n'étaient destinées qu'à la marche des troupes, aux portefaix et aux troupeaux de Lamas que l'on chargeait de légers fardeaux. Aussi, lorsque la montagne est trop escarpée, la route est-elle interrompue çà et là par de longues suites de gradins, sur lesquels on a disposé des emplacements convenables pour des haltes². Ces gradins

¹ Voyez Velasco (*Historia de Quito*, 1844, t. I, pp. 126-128), et Prescott (*History of the Conquest of Peru*, t. I, p. 157).

² Voyez Pedro Sancho dans la Relation de *Ramusto* (t. III, fol. 404), et les extraits des lettres manuscrites de Hernando Pizarro, qu'a pu consulter le grand historien Prescott qui s'exprime en ces termes (t. I, p. 444) : « El camino de las Sierras es cosa de ver, porque en verdad en tierra tan fragosa en la cristiandad no se han visto tan hermosos caminos, toda la mayor parte de calzada. »

opposèrent de sérieux obstacles à la cavalerie de Francisco Pizarro et de Diego Almagro, qui d'ailleurs surent si bien tirer parti, pour leurs lointaines expéditions, des routes militaires des Incas. La difficulté était d'autant plus grande que les Espagnols, au commencement de la conquête, se servaient uniquement de chevaux, et ne songeaient pas à cette race circonspecte des mulets qui, dans les montagnes, semblent calculer chacun de leurs pas. Ce fut plus tard seulement que l'usage des mulets s'introduisit dans la cavalerie.

Sarmiento avait vu encore intactes les routes des Incas; il dit, dans une Relation restée longtemps ignorée au fond de la bibliothèque de l'Escurial : « Comment un peuple, auquel l'usage du fer était inconnu, a-t-il pu accomplir, au milieu de rochers et sur de pareilles hauteurs, des routes aussi magnifiques ¹, qui, dans deux directions différentes, vont de Cuzco à Quito et à la côte du Chili? » Plus loin, il ajoute : « L'empereur Charles, avec toute sa puissance, ne pourrait faire une partie de ce que l'autorité sagement ordonnée des Incas a su obtenir de peuples obéissants. » Hernando Pizarro, le plus cultivé des trois frères, celui qui expia ses crimes par une captivité de vingt ans à Medina del Campo et mourut centenaire en odeur de sainteté, s'écria, en voyant les routes des Incas : « Dans toute la chrétienté, il n'existe nulle part d'aussi magnifiques

¹ Caminos tan grandes y tan sovervios.

chemins que ceux que nous admirons ici. » Les deux résidences des Incas, Cuzco et Quito, sont séparées par un intervalle de trois cent soixante-quinze lieues, si on les suppose placées sur une même ligne droite qui se dirigerait du sud-sud-est au nord-nord-ouest. Garcilaso de la Vega et d'autres *Conquistadores* évaluent cette distance, en tenant compte des nombreux détours de la route, à cinq cents *leguas*. D'après le témoignage digne de foi du licencié Polo de Ondegardo, l'éloignement n'empêcha pas que Huayna Capac ne fit venir des matériaux de Cuzco, pour construire la demeure des Incas dans la ville de Quito, conquise par son père. Le souvenir de ce fait s'est conservé jusqu'à nos jours chez les indigènes de Quito.

Dans les lieux où la configuration du sol oppose à l'homme des obstacles puissants, la force croît avec le courage chez les races entreprenantes. Sous le despotisme centralisateur des Incas, la sûreté et la rapidité des communications étaient, surtout pour les mouvements des troupes, une nécessité gouvernementale; de là l'admirable construction de ces routes, et l'établissement d'un système postal très-perfectionné. Chez des peuples placés à des degrés très-divers de la civilisation, on voit l'activité nationale se mouvoir de préférence dans telle ou telle direction particulière, sans que le développement merveilleux de ces activités isolées puisse rien faire préjuger sur l'état général de la culture intellectuelle. Les Égyptiens, les Grecs¹, les

¹ « Les cités de fondation grecque, dit Strabon, passent pour avoir

Étrusques et les Romains, de même que les Gaulois, les Japonais et les Hindoux, nous offrent des exemples frappants de ces contrastes. Combien exigea de temps la construction des routes péruviennes, c'est une question difficile à résoudre. On peut dire, à la vérité, que les grands travaux exécutés dans la partie septentrionale de l'empire, sur les hautes terres de Quito, durent être achevés en moins de trente à trente-cinq ans, pendant la courte période qui s'écoula entre la défaite du souverain de *Quitu* et la mort de l'Inca Huayna Capac; mais pour les routes méridionales, qui sont à proprement parler les routes péruviennes, leur âge se perd dans une obscurité profonde.

On place ordinairement l'apparition mystérieuse de Manco-Capac quatre cents ans avant l'arrivée de Francisco Pizarro, qui débarqua en 1532 à l'île Puna, par conséquent vers le milieu du XII^e siècle, deux cents ans environ avant l'époque où fut fondée la ville de Mexico, sous le nom de Tenochtitlan. Au lieu de quatre cents ans, quelques écrivains espagnols en comptent cinq cents et même cinq cent cinquante; mais l'histoire du Pérou ne comprend que treize

prospéré à cause de l'attention que leurs fondateurs eurent toujours de les placer dans de belles et de fortes situations, dans le voisinage de quelques ports, dans de bons pays. Mais les Romains se sont principalement occupés de ce que les Grecs avaient négligé, je veux parler des chemins pavés, des aqueducs et de ces égouts par lesquels toutes les immondices de la ville sont entraînées vers le Tibre. En effet, coupant les montagnes et comblant les vallées, ils ont pratiqué par tout le pays des routes pavées qui servent à voiturier d'un lieu à un autre les marchandises apportées par mer.» (Liv. V, p. 210, traduction de la Porte du Theil, Gosselin, Coraï et Letronne.)

princes régnants de la dynastie des Incas, qui, suivant la remarque très-judicieuse de Prescott, ne sauraient remplir cette longue période de quatre cents et surtout de cinq cent cinquante années. Quetzalcoatl, Botschica et Manco-Capac, sont les trois figures mythiques auxquelles se rattachent les origines de la civilisation chez les Aztèques, chez les Muyscas, plus proprement appelés Chibchas, et chez les Péruviens. Quetzalcoatl, grand-prêtre de Tula, barbu et habillé de noir, que l'on retrouve plus tard faisant pénitence sur une montagne, près de Tlaxapuchicalco, arriva des côtes de Panuco, c'est-à-dire des côtes orientales d'Anahuac, au plateau du Mexique. Botschica, ou plutôt le divin messenger Nemterequeteba, le Bouddha des Muyscas¹, que l'on représente avec une barbe et de longs vêtements, quitta, pour se rendre dans les hautes plaines de Bogota, les savanes situées à l'est de la chaîne des Andes. Déjà, avant Manco-Capac, les bords pittoresques du lac de Titicaca n'étaient pas dépourvus de toute civilisation. La forteresse de Cuzco, sur la colline de Sacsahuaman, était bâtie d'après le modèle des anciennes constructions de Tiahuanaco; de même les Aztèques imitèrent l'architecture pyramidale des Toltèques, que les Toltèques, de leur côté, avaient empruntée aux Olmèques ou Houlmèques. C'est ainsi qu'en remontant peu à peu aux origines des races qui ont peuplé le Mexique, on arrive, sans quitter le terrain de l'histoire, jusque dans le vi^e siècle de notre ère.

¹ Voir le chapitre II du livre VI, intitulé : *Civilisation des Muyscas*.

Suivant Siguenza, la pyramide à gradins, élevée par les Toltèques à Cholula, était la reproduction de celle de Teotihuacan, construite par les Houlmèques. Ainsi on peut toujours, en traversant les diverses couches de civilisation, arriver à une couche plus ancienne ; et l'on reconnaît que, dans le nouveau ou dans l'ancien monde, chez toutes les races où la conscience de soi-même s'est successivement éveillée, toujours le brillant domaine de la fable précède la période de la connaissance historique.

Malgré l'admiration que les anciens conquérants témoignèrent pour les routes et les aqueducs des Péruviens, non-seulement ils ne prirent pas la peine de les entretenir, mais ils les détruisirent de propos délibéré, afin de faire servir à de nouveaux monuments des pierres taillées avec art. Ils commencèrent leur ravage par les bords de la mer, où l'absence d'eau produisit bientôt la stérilité. La destruction fut plus tardive et plus lente sur le dos des Andes et dans les vallées profondes dont cette chaîne est sillonnée. Dans les longues étapes que nous dûmes fournir en allant des rochers de syénite de Zaulaca au pied du Paramo glacé de Yamoca, dans la vallée, riche en débris fossiles, de San Felipe, nous fûmes forcés, en raison de ses nombreux détours, de traverser vingt-sept fois à la nage le Rio de Guancabamba, qui se jette dans le fleuve des Amazones ; et en même temps, nous voyions à peu de distance courir en droite ligne, sur les flancs abrupts des rochers, la chaussée des Incas, bordée de grandes pierres de taille, et nous distinguons les

ruines des hôtelleries ou *Tambos*. Le Guancabamba, large à peine de 40 à 48 mètres, était tellement rapide que nos mulets, pesamment chargés, coururent souvent le risque d'être entraînés par le courant. Ils portaient nos manuscrits, nos plantes sèches et tout ce que nous avons pu recueillir depuis un an. Aussi, après avoir atteint le bord opposé, restâmes-nous dans une anxiété pénible, jusqu'à ce que ce long cortège de dix-huit à vingt bêtes de somme fût tout à fait hors de danger.

Les habitants utilisent d'une manière très-singulière le cours inférieur du Rio Guancabamba, à l'endroit où il présente un grand nombre de chutes d'eau, pour mettre la contrée en communication avec les côtes de la mer du Sud. Afin de faire parvenir plus vite le peu de lettres qui de Truxillo peuvent être envoyées dans la province Jaen de Bracamoros, on se sert d'un messager nageant¹. En deux jours, ce singulier courrier, qui est ordinairement un jeune Indien, nage depuis Pomahuaca jusqu'à Tomependa, en descendant d'abord le Rio de Chamaya, nom que prend le Rio de Guancabamba à sa partie inférieure, et ensuite le fleuve des Amazones. Il enveloppe soigneusement les quelques lettres dont il est porteur dans un grand linge de coton, qu'il roule comme un turban autour de sa tête. Lorsqu'il arrive aux chutes d'eau il sort de la rivière, et la rejoint plus bas, à travers les bois qui en ombragent les bords. Pour nager aussi longtemps sans épuiser ses forces, il entoure souvent de l'un de ses

¹ Désigné dans le pays sous le nom de *el correo que nada*.

bras une pièce d'un bois très-léger (*Ceyba, Palo de Balsa*) de la famille des Bombacées. Quelquefois aussi il nage en société d'un de ses amis. Ni l'un ni l'autre n'ont à s'inquiéter de leur subsistance, sûrs qu'ils sont de trouver un accueil hospitalier dans les cabanes éparses au milieu des belles *Huertas* de Pucara ou de Cavico, entourées d'un grand nombre d'arbres fruitiers.

Le Rio de Chamaya n'est heureusement pas infesté de Crocodiles. Dans le Marañon même, ces animaux ne remontent pas au-delà de la cataracte de Mayasi; leur nature indolente leur fait préférer des eaux plus tranquilles. J'ai constaté que le Rio de Chamaya, à partir du gué ou *paso* de Pucara jusqu'à son embouchure dans le fleuve des Amazones, au-dessous du village de Choros, c'est-à-dire sur une étendue qui ne dépasse pas vingt-deux lieues, descend une pente de 542 mètres ¹. Le gouverneur de la province, Jaen de Bracamoros, m'a assuré que les lettres ainsi transportées sont rarement mouillées ou perdues. J'ai moi-même, peu de temps après mon retour du Mexique, reçu à Paris une lettre de Tomependa qui avait suivi cette route. Il est d'usage chez beaucoup de races indiennes qui habitent les bords du Marañon de voyager de la même manière, en descendant le fleuve de compagnie. J'ai eu l'occasion de voir

¹ Voyez mon *Recueil d'observations astronomiques*, t. I, p. 304 (Nivellement barométrique, nos 236-242). — J'ai dessiné dans les *Vues des Cordillères* (pl. xxxi), le messager nageant, au moment où il attache autour de sa tête le linge qui contient ses lettres.

dans le fleuve trente ou quarante têtes réunies d'hommes, de femmes et d'enfants, de la tribu des Xibaros, au moment où ils arrivaient à Tomependa. Le *courrier nageant* s'en retourne à pied par le difficile chemin du Paramo del Paredon.

En approchant du climat brûlant qui règne dans le bassin de l'Amazone (ou Marañon), les yeux sont charmés par une végétation gracieuse et vigoureuse même çà et là. Nulle part, ni dans les îles Canaries ni sur les rivages de Cumana et de Caracas, les Orangers ou le *Citrus aurantium* de Risso, et les Citronniers amers (*Citrus vulgaris* du même botaniste) et tous les arbres du genre *Citrus*, ne m'ont paru plus beaux que dans les *Huertas* de Pucara. Ces arbres portent plusieurs milliers de fruits dorés et atteignent une hauteur de 20 mètres. Ils ont, au lieu d'une couronne arrondie, des branches droites comme celles du Laurier. A peu de distance de là, vers le gué de Cavico, nous fûmes surpris par un spectacle très-inattendu : nous vîmes un buisson de petits arbres, hauts à peine de 6 mètres, dont les feuilles semblaient être non vertes, mais tout à fait roses. C'était une nouvelle espèce du genre *Bougainvillea*, qu'Antoine Laurent de Jussieu a décrit le premier d'après un exemplaire du Brésil, tiré de l'herbier de Comerson. A proprement parler, ces arbres n'avaient presque pas de feuilles. Nous prenions à distance pour des feuilles ce qui était des bractées d'un rose clair, très-rapprochées l'une de l'autre. Cet aspect était, pour la fraîcheur et la pureté des teintes, très-différent de celui que présentent dans l'automne plu-

sieurs de nos arbres forestiers. De toutes les Protéacées connues dans les contrées méridionales de l'Afrique, une seule, le *Rhopala ferruginea*, descend des hauteurs glacées du Paramo de Yamoca dans la plaine brûlante de Chamaya. Un arbuste remarquable par ses feuilles finement pennées, le *Porlieria hygrometrica*, de la famille des Zygothylées, qui, plus sûrement que toutes les Mimosées, annonce, par la contraction de ses folioles, les changements de temps et surtout l'approche de la pluie, se trouve en grand nombre dans cette région; il est rare que ses indications nous aient trompés.

Nous trouvâmes à Chamaya des radeaux (*balsas*) qui nous attendaient pour nous conduire à Tomependa. Mon intention était de déterminer la différence de latitude qui existe entre Quito et l'embouchure de Chinchi, question à laquelle une ancienne observation de La Condamine donnait quelque importance pour la géographie de l'Amérique méridionale ¹. Nous passâ-

¹ J'avais l'intention de rattacher chronométriquement Tomependa, point de départ du voyage de La Condamine, et les différents lieux que ce savant voyageur détermina sur les bords du fleuve des Amazones, avec la ville de Quito. La Condamine avait été à Tomependa au mois de juin 1743, par conséquent 59 ans avant moi. Après avoir passé trois mois à observer les étoiles, je reconnus que Tomependa était situé par 5° 31' 28" de latitude australe, et 80° 56' 37" de longitude. Jusqu'à mon retour en France, la longitude de Quito n'avait pas été déterminée d'une manière exacte, ainsi qu'Oltmanns l'a prouvé par mes observations et par une révision laborieuse de toutes les observations antérieures. L'erreur était de 50' 30". (Humboldt, *Recueil d'observations astronomiques*, t. II, pp. 309-359.) Les satellites de Jupiter, les distances lunaires ainsi que les éclipses de lune donnent une concordance satisfaisante, et tous les éléments du calcul ont été mis sous les yeux du public. La longitude trop orientale de Quito fut transportée par la Condamine à Cuenca et au fleuve des

mes la nuit, comme d'habitude, à la belle étoile, sur la plaine sablonneuse de Guayanchi, au confluent du Rio de Chamaya et de l'Amazone. Le lendemain nous descendimes l'Amazone jusqu'à la cataracte ou au détroit de Rentema, espèce de rétrécissement nommé en espagnol *Pongo*, et dans la langue Qquechhua *Puncu*, porte, à l'endroit où des rochers de granit s'élèvent comme des tours et forment une digue à travers le fleuve. En mesurant une base trigonométrique sur la rive unie et couverte de sable, je m'assurai que le fleuve des Amazones, qui, plus loin, vers l'est, acquiert une si grande puissance, n'a guère, près de Tomependa, que 422 mètres de large; du reste il n'en a pas plus de 49 au-delà du détroit ou Pongo de Manseriche, formé entre Santiago et San Borja par une crevasse de la montagne, dans laquelle les rochers qui bordent les rives et le toit de feuillage qui les recouvre, ne laissent pénétrer qu'une lumière douteuse, et où s'abiment et disparaissent les troncs d'arbres sans nombre qu'ont déracinés les flots. Les rochers qui produisent tous ces rétrécissements ont été, dans le cours des siècles, exposés à beaucoup de révolutions. L'année qui précéda mon voyage, le Pongo de Rentema, dont je parlais tout à l'heure, fut en partie détruit par les grandes eaux. Il s'est conservé aussi

Amazones. « Je fis, dit-il, mon premier essai de navigation sur un radeau (balsa), en descendant la rivière de Chinchipe jusqu'à Tomependa. Il fallut me contenter d'en déterminer la latitude et de conclure la longitude par les routes. J'y fis mon testament politique, en rédigeant l'extrait de mes observations les plus importantes. » (*Jou. - nal du voyage fait à l'équateur*, 1751, p. 186.)

chez les peuplades disséminées sur les bords du fleuve des Amazones un souvenir très-vif d'un écoulement qui entraîna, dans les premières années du XVIII^e siècle, toute la masse rocheuse, très-haute alors, dont le Pongo était formé. La digue produite par cette chute intercepta subitement le lit du fleuve, et dans le village de Puyaya, situé au-dessous du Pongo, les habitants virent avec effroi le vaste lit de l'Amazone entièrement déserté par les eaux. Au bout de quelque temps le fleuve se fit jour de nouveau. On ne croit pas que cette singulière catastrophe fut l'effet d'un tremblement de terre. Le puissant fleuve des Amazones s'efforce sans relâche de rendre son lit meilleur; et l'on peut juger de la force qu'il applique à ce travail par cette circonstance, que, nonobstant sa largeur, il lui arrive quelquefois de se gonfler, dans l'espace de vingt à trente heures environ, au point d'élever son niveau de 8 mètres.

Nous restâmes dix-sept jours dans la chaude vallée du Haut-Marañon. Pour se rendre des bords de ce fleuve, sur les côtes de la mer du Sud, on gravit les Andes entre Micuipampa et Caxamarca, à l'endroit où, d'après mes observations sur l'inclinaison de l'aiguille aimantée, l'équateur magnétique coupe cette chaîne de montagnes, par 6° 57' de latitude australe, 80° 56' de longitude. En montant toujours, on arrive aux célèbres mines d'argent de Chota, et de là l'on commence à redescendre, bien que l'on rencontre encore quelques obstacles, vers les belles terres du Pérou, à travers l'ancienne Caxamarca, où se jouait, il y a trois

cent seize ans, le drame sanglant de la *Conquista* espagnole, à travers Aroma et Gangamarca. Dans cette contrée, comme presque partout dans la chaîne des Andes, et sur les montagnes du Mexique, les points culminants sont diversifiés d'une manière pittoresque par des éruptions de trachyte et de porphyre qui se dressent comme des tours ou se divisent en colonnes. Ces masses donnent à certaines parties de la montagne l'apparence de crêtes dentelées ou celle de dômes arrondis ; elles ont, dans cette contrée, traversé une formation calcaire, qui, en Amérique, s'étend à une immense distance des deux côtés de l'équateur, et appartient, d'après les grandes recherches de Léopold de Buch, à la formation crétacée. Entre Guambos et Montan, à 3,898 mètres au-dessus de la mer, nous avons trouvé des pétrifications de coquilles pélagiques, des Ammonites qui avaient 38 centimètres de diamètre, le grand *Pecten alatus*, des Hérissons de mer, des Isocardes, des *Exogyra polygona*¹. Nous avons recueilli, à Tomependa, dans le bassin du fleuve des Amazones, et 3,216 mètres plus haut, près de Micuipampa, une même espèce de Cydaris, identique, suivant Léopold de Puch, à celle que M. Brongniart a trouvée dans la

¹ Voyez mon *Essai géognostique sur le gisement des roches* (1823, p. 236), et pour la première détermination zoologique des fossiles que contient l'ancienne formation crétacée des Andes, Léop. de Buch, *Pétrifications recueillies en Amérique par Alex. de Humboldt et Ch. Degenhardt* (1839, in-fol., pp. 2, 3, 5, 7, 9, 11 et 18-22). Pentland a trouvé des coquilles pétrifiées de la formation silurienne, sur le Nevado de Antakæua dans la république de Bolivia, à la hauteur de 5,328 mètres. (Mary Somerville, *Physical Geography*, 1849, t. 1, p. 185.)

craie ancienne, auprès de la perte du Rhône. De même, dans la partie du Caucase qui traverse le Daghestan, dans les monts Amouish, la craie monte depuis les rives du Sulak, qui coule 162 mètres à peine au-dessus du niveau de la mer, jusque sur le Tschunum, élevé de 2,924 mètres; et plus haut encore, sur la cime du Schagdagh, qui n'a pas moins de 4,252 mètres, on retrouve encore les *Ostrea diluviana* de Goldfuss et les mêmes couches de craie. Ainsi les excellentes observations de M. Abich sur le Caucase confirment de la manière la plus éclatante les vues géologiques de Léopold de Buch sur le développement de la formation crétacée dans les montagnes.

Nous partîmes de la métairie solitaire de Montan, autour de laquelle errent les troupeaux de Lamas, et nous continuâmes à gravir, en nous dirigeant vers le sud, le penchant oriental des Cordillères. Nous arrivâmes ainsi, à la tombée de la nuit, dans une haute plaine, où la montagne d'argent de Gualgayoc, point principal des mines du Chota, nous offrit un admirable spectacle.

Le Cerro de Gualgayoc séparé du mont calcaire Comolatsche par une vallée profonde semblable à une faille (*quebrada*), est une roche siliceuse, traversée par un nombre infini de filons qui se croisent, coupée à pic et presque verticale du côté du nord et du côté de l'ouest. Les fosses les plus élevées sont à 469 mètres au-dessus du sol de la galerie, de ce que l'on appelle le *Socabon de Espinachi*. Le contour de la montagne est brisé par une multitude de crêtes et de pointes qui ont

l'apparence de tours ou de pyramides, et ont fait donner à la cime la plus élevée le nom de *las Puntas*. Cette configuration forme le contraste le plus frappant avec la pente adoucie que les mineurs ont généralement coutume d'attribuer aux régions métallifères. « Notre montagne, disait un riche propriétaire de mines qui faisait route avec nous, se tient là droite comme un château enchanté¹. » Le Gualgayoc rappelle en quelque sorte l'effet des cônes de dolomie, ou mieux encore la crête dentelée de Montserrat en Catalogne, que j'ai visitée moi-même, et dont plus tard mon frère a donné une description si gracieuse. La montagne d'argent de Gualgayoc, outre qu'elle est mise à jour jusqu'au faite par plusieurs centaines de galeries qui courent en tous sens, présente encore dans sa masse siliceuse des crevasses naturelles, à travers lesquelles l'observateur placé au pied de la montagne peut apercevoir l'azur de la voûte céleste, toujours sombre dans ces hautes régions. Le peuple appelle ces ouvertures des fenêtres (*las ventanillas de Gualgayoc*). On nous a montré, dans le trachyte dont sont formés les flancs abrupts du volcan de Pichincha, de semblables fenêtres, nommées aussi les fenêtres de Pichincha (*las ventanillas de Pichincha*). La singularité de ce spectacle est augmentée encore par le grand nombre de hangars et d'habitations qui, partout où se présente une petite surface plane, sont suspendus comme des nids d'oiseaux sur les flancs escarpés de la montagne. Les mineurs portent la terre

¹ Como si fuese un castillo encantado.

dans des corbeilles à travers des sentiers roides et dangereux, jusqu'aux endroits où s'accomplit l'opération de l'amalgame.

La valeur de l'argent qui a été extrait des mines dans les trente-deux premières années, de 1771 à 1802, dépasse vraisemblablement de beaucoup trente-deux millions de piastres. Malgré la solidité que le quartz communique aux roches, la présence de galeries et d'excavations qui remontent à une époque éloignée, atteste que dès avant l'arrivée des Espagnols, les Péruviens avaient recueilli de riches galènes argentifères dans le Cerro de la Lin et le Chupiquiyacu, et de l'or dans le Curimayo, où l'on trouve aussi, au milieu de quartz, du soufre à l'état naturel, aussi bien que dans l'Itacolumit du Brésil. Nous habitons près des mines la petite ville de Micuipampa, bâtie sur la montagne à 3,620 mètres au-dessus du niveau de la mer, et dans laquelle, bien qu'elle ne soit pas à plus de 6° 45' de l'équateur, l'eau gèle toutes les nuits à l'intérieur des habitations, durant une grande partie de l'année. Dans cette solitude sans végétation vivent trois ou quatre milliers d'hommes, qui sont réduits à tirer des vallées chaudes tous les objets nécessaires à leur subsistance, ne récoltant eux-mêmes que quelques espèces de choux et une salade d'ailleurs excellente. Au milieu de ces plateaux déserts, comme dans toutes les villes du Pérou habitées par des mineurs, l'ennui entraîne la classe la plus riche, qui n'en est pas mieux policée pour cela, à jouer sans mesure aux cartes ou aux dés. Des richesses rapidement acquises

sont plus rapidement dissipées encore. Tout rappelle ce soldat de Pizarre qui, après le pillage des temples de Cuzco, se plaignait d'avoir perdu en une nuit « un grand morceau du soleil, » désignant ainsi une plaque d'or.

J'ai observé le thermomètre à Micuipampa ; il commençait vers huit heures du matin seulement à marquer un degré et montait jusqu'à sept au milieu du jour. Nous avons trouvé, parmi une herbe touffue nommée *Ichhu*, qui est peut-être notre *Stipa eriostachyu*, une belle Calcéolaire (*Calceolaria sibthorpioides*), que nous ne nous serions pas attendu à rencontrer à une pareille hauteur.

Près de Micuipampa, dans une haute plaine nommée *Llanos* ou *Pampa de Navar*, on a trouvé, sur une étendue d'une demi-lieue carrée environ, des masses énormes d'argent rouge antimonial et d'argent natif, présentant la forme de *Remolinos*, de *Clavos* et de *Vetas manteadas*, qui se trouvaient immédiatement au-dessous du gazon et semblaient faire corps avec les racines des graminées alpines. Un autre plateau, situé à l'ouest du *Purgatorio*, près de la *Quebrada* de Chiquera, est appelé Choropampa, le *champ des coquilles*¹. Un tel nom prouve l'existence dans la formation crétacée de fossiles qui, en effet, se trouvent réunis en cet endroit avec tant d'abondance qu'ils ont attiré de bonne heure l'attention des indigènes. On a recueilli,

¹ De *Churu*, qui signifie, dans la langue Qquechhua, *coquilles*, et désigne particulièrement les coquillages bons à manger, tels que l'Hostion et le Mexillon.

sur le plateau de Choropampa, près de la surface du sol, un riche dépôt d'or natif, brodé de fils d'argent. Cette découverte prouve que les nombreux minerais qui ont fait éruption de l'intérieur de la terre à travers des crevasses et des filons, ne dépendent ni de la nature des roches environnantes, ni de l'âge relatif des formations qu'ils traversent.

Le sol du Cerro de Gualgayoc et de Fuentestiana contient une grande quantité d'eau ; mais dans le *Purgatorio* règne au contraire une sécheresse absolue. J'ai été fort étonné de trouver que, malgré l'élévation de ces couches de terrain au-dessus du niveau de la mer, la température des fosses s'élevait à 15° 8' Réaumur, tandis que près de là dans la *Mina de Guadalupe*, l'eau des fosses était à 9° environ. Comme d'ailleurs dans le même lieu le thermomètre ne marquait pas à l'air pur plus de 4° 1/2, la population des mineurs, qui se livre sans vêtements à un travail pénible, se plaint d'être étouffée par la chaleur souterraine du *Purgatorio*.

Le chemin étroit qui conduit de Micuipampa à l'ancienne ville des Incas, Caxamarca¹, est difficile même pour les mulets. Pendant cinq ou six heures, le chemin nous conduisit à travers une série de Páramos sur lesquels on reste exposé presque sans interruption à de violents orages et à cette grêle anguleuse

¹ Le nom de Caxamarca était, originairement, Cassamarca ou Kazamarca, c'est-à-dire la *ville des frimas*. Le mot *marca*, signifiant d'une manière générale *localité*, appartient au dialecte du nord, au Chinchaysuyo ou Chinchasuyu ; il signifie, dans la véritable langue Qquechua, *étage*, et exprime aussi l'idée de *défenseur* ou de *caution*.

qui ravage spécialement la croupe des Andes. La route se maintient le plus souvent à une hauteur de 2,924 ou 3,248 mètres.

Ce trajet a été pour moi l'occasion de faire une observation magnétique d'un intérêt général pour la science. J'ai déterminé le point où l'inclinaison de l'aiguille aimantée passe du nord au sud, c'est-à-dire où le voyageur coupe l'équateur magnétique¹.

Lorsqu'on a parcouru toutes ces solitudes et que l'on est parvenu enfin au Páramo de Yanaguanga, les yeux sont d'autant plus charmés de se reposer sur la vallée fertile de Caxamarca. C'est en effet un spectacle très-séduisant. La vallée dans laquelle serpente un ruisseau, forme un plateau de forme ovale de douze à quinze lieues carrées. Ce plateau ressemble à celui de Bogota, et, comme lui probablement, formait autrefois le lit d'une mer intérieure. Il ne manque ici que le mythe du thaumaturge Botschica ou Idacanzas, grand prêtre d'Iraca, qui ouvrit un chemin aux eaux à travers les rochers de Tequendama. La ville de Caxamarca est située au-dessus de Santa-Fé de Bogota, presque à la hauteur de Quito; mais, abritée tout autour par les rochers, elle a un climat beaucoup plus agréable et plus doux. Le sol y est d'une merveilleuse fertilité, couvert de champs cultivés et de jardins que traversent des allées de Saules, de Datura, sur lesquels s'épanouissent de larges fleurs rouges, blanches ou jaunes, de Mimosa et de Quinuar, beaux arbres de la

¹ Voyez ma *Relation historique du Voyage aux régions équinoxiales* et *Cosmos* (t. I, p. 207 de la traduction française).

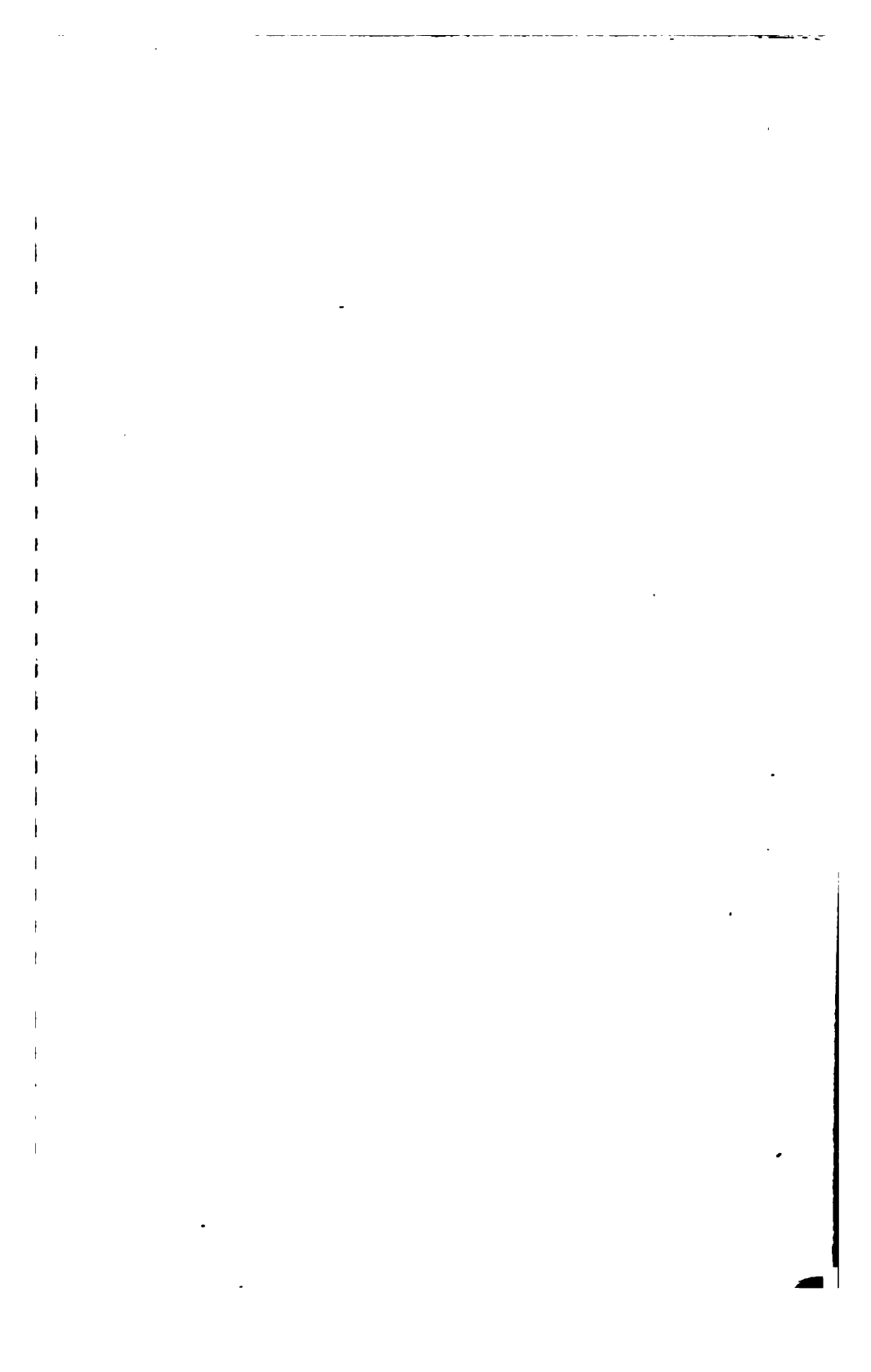
famille des Rosacées, décrits sous le nom de *Polylepis villosa*, et qui sont mêlés à l'Alchemilla et au Sanguisorba. Le froment reproduit en moyenne, dans la *Pampa* de Caxamarca, quinze ou vingt fois la semence. Quelquefois cependant, des gelées produites par le rayonnement de la chaleur vers un ciel serein, dans les couches sèches et raréfiées de l'atmosphère, et que les habitants ne peuvent sentir sous leurs toits, détruisent, durant la nuit, ces espérances d'une riche moisson.

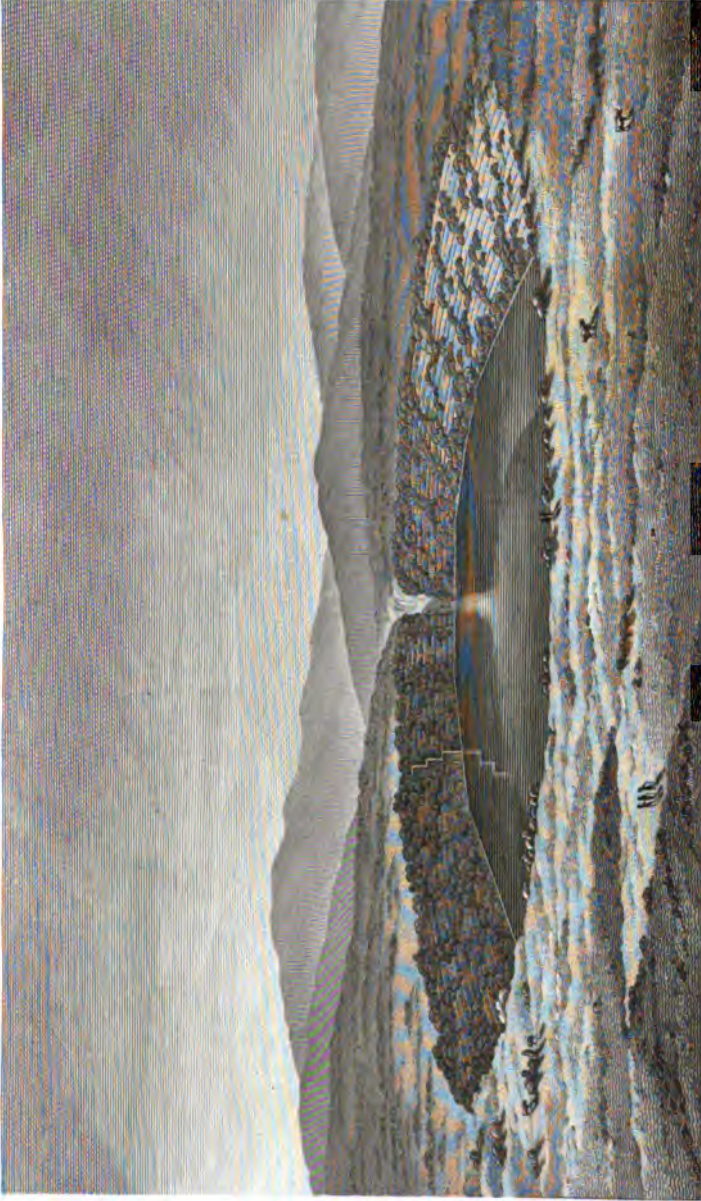
De petits dômes de porphyre qui vraisemblablement formaient autrefois des îles, avant que les eaux du lac se fussent écoulées, s'élèvent dans la partie septentrionale de la plaine et traversent de vastes couches de grès. Nous avons joui d'un spectacle extrêmement gracieux, au sommet de l'un de ces dômes de porphyre, sur le Cerro de Santa Polonia. De ce côté, l'ancienne résidence de l'Inca Atahuallpa est entourée de jardins fruitiers et de champs de Luzerne (*Medicago sativa*, *campos de Alfalfa*) arrosés comme des prairies. Dans l'éloignement, on aperçoit les colonnes de fumée qui s'élèvent des bains chauds de Pultamarca, nommés encore aujourd'hui Bains de l'Inca (*Baños del Inca*). J'ai constaté que la température de ces sources sulfureuses est à 55°, 2. Atahuallpa passait une partie de l'année à Pultamarca, où de faibles restes de son palais, échappés à la fureur des conquérants, subsistent encore de nos jours. Le grand et profond bassin (*el tragadero*) dans lequel, suivant la tradition, l'une des litières d'or de l'Inca s'enfonça et

ne put jamais être retrouvée, me parut, d'après sa forme régulièrement circulaire, avoir été taillé artificiellement dans le grès, au-dessus de l'un des orifices qui donnent passage aux eaux sulfureuses.

Il ne s'est aussi conservé dans la ville, ornée aujourd'hui de belles églises, que de faibles restes de la forteresse et du palais d'Atahuallpa. La destruction fut accélérée par l'ardeur imprudente avec laquelle les avides conquérants ébranlèrent les murs et les fondements de toutes les habitations, pour déterrer des trésors qu'ils supposaient profondément enfouis. Le palais de l'Inca était bâti sur une colline de porphyre qui avait été originellement taillée et creusée à la surface, c'est-à-dire à l'extrémité des couches pierreuses, de telle façon que l'habitation principale se trouvait entourée d'un rempart. On a donné une partie des ruines pour base à une prison et à la Maison commune, appelée *la Casa del Cabildo*. C'est en face du couvent de Saint-François, que ces ruines se sont le mieux conservées, bien qu'elles n'aient pas plus de 4 à 5 mètres de hauteur. Elles consistent en blocs de pierres, taillés très-régulièrement et superposés, sans ciment, les uns aux autres, absolument comme dans la forteresse de Cañar ou *Inca-Pilca*, sur la haute plaine de Quito.

Il existe dans le rocher de porphyre un puits creusé de main d'homme qui conduisait autrefois aux salles souterraines et à une galerie communiquant, dit-on, avec une autre éminence de porphyre, la colline de Santa Polonia, dont il a déjà été question. Ces





Damper 11.

Lac de Guatavita.

Imp. A. Edouard Paris.



dispositions prises sans doute pour assurer la fuite, en cas de danger, témoignent des inquiétudes qu'inspiraient les éventualités de la guerre. C'était aussi chez les Péruviens une mode ancienne et très-générale, d'enfouir des objets précieux ¹; on retrouve encore à Caxamarca des salles souterraines sous un grand nombre d'habitations particulières.

On nous montra des degrés taillés dans le roc et ce que l'on appelle le *Bain de pied de l'Inca* ². Une partie des ailes du palais qui, d'après la tradition, servait de logis aux serviteurs de l'Inca, est également construite en pierres de taille et pourvue de pignons; une autre est bâtie en briques de forme régulière, qui alternent avec un ciment formé de cailloux ³. Ces bâ-

¹ Humboldt, qui rappelle dans ce chapitre plusieurs traditions et légendes relatives à des trésors cachés, parle ailleurs du lac Guatavita, situé au nord de la ville de Santa-Fé de Bogota, à la hauteur absolue de plus de 2,728 mètres, sur le dos des montagnes de Zipaquira, dans un lieu sauvage et solitaire, au fond duquel lac, selon la tradition, les indigènes avaient caché d'immenses richesses. Peu de temps après la conquête, les Espagnols, pour les en retirer, entreprirent de dessécher le bassin au moyen d'une brèche que l'on voit encore, non loin des restes d'un escalier qui servait à la cérémonie des ablutions. Humboldt a même laissé un dessin du lac de Guatavita, dessin dans lequel on distingue la brèche et l'escalier en question. On en donne ici la gravure d'après ses *Vues des Cordillères*.

(L. G.)

² El lavadero de los piés. — L'opération à laquelle ce lieu était consacré était accompagnée de cérémonies fort déplaisantes. Atahualpa, d'après un ancien cérémonial, ne crachait jamais par terre, mais dans la main d'une des femmes les plus distinguées de son entourage; et cela, dit Garcilaso, en raison de sa majesté: « El Inca nunca escupia en el suelo, sino en la mano de una Señora mui principal, por Magestad. » (*Comment. Reales*, 2^o part., p. 46.)

³ Muros y obra de tapia.

timents présentent des enfoncements ou niches cintrées dont j'ai longtemps révoqué l'antiquité en doute : je reconnais aujourd'hui que ce soupçon n'était pas fondé.

On fait voir encore dans la partie principale du palais la chambre où le malheureux Atahuallpa resta enfermé pendant neuf mois, à partir du mois de novembre 1532 ¹. On montre aussi aux voyageurs le mur sur lequel il fit une marque, pour indiquer à quelle

¹ L'Inca obtint, quelque temps avant son exécution, la permission de sortir de son cachot, pour examiner une grande comète. Cette comète, d'un vert noirâtre, dit Garcilaso (2^e part., p. 44) et presque aussi grosse que le corps d'un homme (*una cometa verdinegra poco menos gruesa que el cuerpo de un hombre*), qu'Atahuallpa vit avant sa mort, par conséquent en juillet ou en août 1533, et qu'il prit pour la même comète malfaisante qui avait paru à la mort de son père, Huayna Capac, est certainement celle qui fut observée par Appien. (Pingré, *Cométographie*, t. I, p. 496; Galle, *Verzeichniss aller bisher berechneten Cometenbahnen*, dans l'ouvrage de Olbers intitulé : *Lichteste Methode die Bahn eines Cometen zu berechnen*, 1847, p. 206.) Cette comète fut vue, le 21 juillet, très-rapprochée du nord; placée dans le voisinage de Persée, elle semblait représenter l'épée que Persée tient à la main droite. (Mædler, *Astronomie*, 1846, p. 307; Schnurrer, *die Chronik der Seuchen in Verbindung mit gleichzeitigen Erscheinungen*, 1825, 2^e part., p. 82.) Robertson regarde l'année de la mort de l'Inca Huayna Capac comme douteuse; mais il paraît certain, d'après les recherches de Balboa et de Velasco, qu'elle eut lieu vers la fin de 1525; et ainsi les calculs d'Hevclius (*Cometographia*, p. 844), et ceux de Pingré (t. I, p. 485), seraient confirmés par le témoignage de Garcilaso (1^{re} part., p. 321), et par la tradition conservée chez les *amautas*, « qui sont les philosophes de cette République. » J'ajouterai ici, en passant, une observation : Oviedo est le seul historien qui prétende, à tort assurément, dans la continuation inédite de son *Histoire des Indes*, que le véritable nom de l'Inca était non pas Atahuallpa, mais Atabaliva. (Prescott, *Conquest of Peru*, t. I, p. 498.)

hauteur il s'engageait à remplir d'or la chambre, comme rançon de sa liberté. Xerez dans son *Histoire de la Conquête du Pérou*, que nous a conservée Barcia, Hernando Pizarro dans ses lettres, et d'autres écrivains de la même époque donnent des indications très-peu concordantes. L'infortuné prince déclara que les lingots, les plats ou les vases d'or seraient entassés aussi haut qu'il pourrait atteindre avec la main. Xerez donne à la chambre 7 mètres de long et 6 mètres de large. Suivant Garcilaso de la Vega, qui quitta le Pérou dès l'an 1560, c'est-à-dire dans sa vingtième année ¹, les trésors enlevés aux temples de Cuzco, de Huaylas, de Huamachuco et de Pachacamac, et apportés à Caxamarca, jusqu'à la fatale journée du 29 août 1533, où l'Inca fut mis à mort, s'élevaient à la somme de trois millions huit cent trente-huit mille ducats d'or (*ducados de oro*) ².

¹ Garcilaso ou Gracias-Lasso de la Vega, né à Cusco, a donné en espagnol l'histoire de la Floride et celle du Pérou et des Incas, traduite en français par Baudoin, Amsterdam, 1737, 2 vol. in-8°, avec figures. Il ne faut pas confondre ce Garcilaso de la Vega avec le poète célèbre du même nom, né à Tolède en 1500, qui suivit, comme guerrier, Charles-Quint dans ses campagnes, et mourut à Nice, des suites de ses blessures, en 1536. (L. G.)

² La somme que j'ai indiquée est celle que donne Garcilaso de la Vega dans ses *Commentarios Reales de los Incas* (2^e part., 1722, pp. 27 et 51). Les évaluations du Père Blas Valera et de Gomara dans l'*Historia de las Indias* (1553, p. 67), sont très-différentes. (Humboldt, *Essai politique sur la Nouvelle-Espagne*, t. III, 1827, p. 424.) Il est aussi très-difficile de déterminer la valeur du *Ducado* et du *Castellano* ou *Peso de oro*. (Humboldt, *ibid.*, t. III, pp. 371 et 377; Joaquin Acosta, *Descubrimiento de la Nueva Granada*, 1848, p. 14.) L'ingénieur historien Prescott a pu mettre à profit un manuscrit dont

Dans la chapelle de la prison, qui, ainsi que je l'ai dit plus haut, est bâtie sur les ruines du palais des Incas, les guides montrent en frissonnant une pierre souillée d'une tache de sang ineffaçable. Cette table de pierre, très-mince, longue de 4 mètres, et provenant sans doute des masses de porphyre et de trachyte qui abondent dans les environs, est placée devant l'autel; il n'est pas permis d'y toucher pour vérifier l'assertion. Les trois ou quatre taches, auxquelles on attribue cette origine merveilleuse, paraissent être des agrégations d'amphibole et de pyroxène formées naturellement dans la pierre. Le licencié Fernando Montenos, bien qu'il ait visité le Pérou cent ans seulement après la prise de Caxamarca, propage déjà cette fable; il raconte qu'Atahualpa fut décapité dans la prison, et que la pierre sur laquelle l'exécution eut lieu a conservé des traces de son sang. La vérité est, suivant le rapport d'un grand nombre de témoins oculaires dont on ne peut contester le témoignage, que l'Inca consentit, pour n'être pas brûlé vif, à se faire baptiser sous le nom de Jean de Atahualpa, par son fanatique et misérable persécuteur, le franciscain Vicente de Valverde. Ce fut la strangulation (*el garrote*) qui mit fin à sa vie; elle eut lieu publiquement, à la face du

le titre promet beaucoup : *Acta de Reparticion del Rescate de Atahualpa*. Il n'est pas douteux qu'en évaluant à la somme extraordinaire de trois millions et demi de livres sterling le butin que les frères Pizarro et Almagro se partagèrent après la conquête, Prescott ne comprenne dans cette somme la rançon du roi ainsi que les richesses enlevées aux temples du Soleil et aux jardins enchantés, *Huertas de oro*. (Prescott, *Conquest of Peru*, t. 1, pp. 464-477.)

ciel ! Il existe d'ailleurs une autre légende d'après laquelle on aurait bâti une chapelle sur la pierre où l'Inca fut étranglé, et qui depuis recouvrirait son corps. Cette tradition ne se préoccupe en aucune façon d'expliquer les prétendues taches de sang. Malheureusement il n'est pas plus vrai de dire que le corps ait jamais reposé en ce lieu. Après une messe des morts et des funérailles solennelles auxquelles les deux Pizarro assistèrent en habits de deuil, le corps fut porté d'abord dans le cloître du couvent de San Francisco, et plus tard à Quito où Atahuallpa était né. Il avait, en effet, au moment de sa mort, exprimé d'une manière formelle le vœu que ses restes fussent transférés à Quito. Par des raisons politiques, son ennemi personnel, l'artificieux Rumiñavi, c'est-à-dire l'homme à l'*œil de pierre*¹, ainsi nommé parce qu'une verrue avait défiguré l'un de ses yeux, lui fit à Quito de magnifiques obsèques.

Parmi les tristes décombres qui rappellent la splendeur évanouie des maîtres de Caxamarca habitent encore des descendants du dernier monarque ; ils composent aujourd'hui la famille Astorpilco dont le chef porte le titre de cacique ou, dans la langue Qquechhua de Curaca. Cette famille vit dans une grande pauvreté ; mais, contente de peu, elle n'exprime aucune plainte, et montre une résignation touchante au sort pénible qu'elle n'a pas mérité. Il n'est douteux pour personne à Caxamarca qu'elle ne descende en effet d'Atahuallpa

¹ De *rumi*, pierre, et *nari*, œil.

par les femmes; cependant des traces de barbe indiquent peut-être quelque mélange de sang espagnol. Parmi les enfants du grand Huayna Capac, un peu libre penseur pour un fils du Soleil ¹, ceux qui lui

¹ L'Inca Huayna Capac avait sur la puissance du Soleil, comme maître du monde, des doutes philosophiques qui lui étaient inspirés par l'absence de cet astre durant la nuit. Le père Blas Valera nous a conservé les paroles mêmes de l'Inca : « Plusieurs prétendent, disait-il, que le Soleil vit et est l'auteur de toute la création (*el hacedor de todas las cosas*); mais celui qui veut parfaire une chose doit se tenir constamment auprès d'elle. Il arrive cependant bien des événements en l'absence du Soleil; ce n'est donc pas cet astre qui est l'auteur de toute chose. On peut douter aussi qu'il soit un être vivant, car il tourne sans cesse et n'est jamais fatigué (*no se cansa*). S'il était animé, il se fatiguerait comme nous, et si c'était un être libre, il n'irait pas se perdre dans ces parties du ciel où nous ne le voyons plus. Le Soleil est donc comme un animal attaché à une corde et qui s'agite toujours dans le même cercle (*como una Res atada que siempre hace un mismo cerco*), ou comme une flèche qui va où on l'envoie, et non pas où elle veut aller. » (Garcilaso, *Comment. Reales*, 1^{re} part., liv. VIII, chap. VIII, p. 276.) Cette manière d'expliquer la carrière que fournit un corps céleste, par l'hypothèse d'une corde à laquelle il serait attaché, est extrêmement remarquable. Huayna Capac mourut à Quito, dès l'année 1525, sept ans avant l'arrivée des Espagnols, après avoir partagé son empire entr Huascar, dont le nom veut dire *câble* ou *corde*, et Atahuallpa, dont le nom renferme l'idée de *poule* ou de *coq*. Il en résulte que les expressions dont se servait Huayna Capac, et que l'on a traduites par *Res atada*, devaient désigner d'une manière générale un animal attaché à une corde. D'ailleurs, même en espagnol, le mot *Res* ne s'applique pas uniquement aux bêtes à cornes, mais bien à tous les animaux domestiques. Ce n'est pas ici le lieu d'examiner ce que le père Valera dut ajouter de son propre fonds aux hérésies de l'Inca, pour détacher les indigènes du culte officiel et, pour ainsi dire, dynastique du Soleil. A part les scrupules de Huayna Capac, il était dans l'esprit très-conservateur des Incas et en particulier dans la politique de l'Inca Roca, le conquérant de la province de Charcas, de préserver les classes inférieures de toute espèce de doute religieux. Roca fonda des

succédèrent avant l'arrivée des Espagnols ne laissèrent aucune postérité mâle reconnue. Huascar, retenu prisonnier par Atahualpa dans les plaines de Quipaypan, fut secrètement mis à mort d'après son ordre. On ne connaît pas non plus d'enfant mâle aux deux autres frères d'Atahualpa, ni au jeune et insignifiant Toparca, que Pizarro fit monter sur le trône des Incas, dans l'automne de l'année 1533, ni à Manco Capac, également couronné par les meurtriers de son père, mais qui, plus entreprenant, se révolta contre eux. Atahualpa seul laissa un fils, sous le nom de don Francisco, qui mourut très-jeune encore, et une fille, doña Angelina, laquelle, bien que vivant à l'état de guerre acharnée avec Francisco Pizarro, mit au monde un enfant, fils du meurtrier et petit-fils de la victime, qui fut néanmoins de la part de son père l'objet d'une vive affection. Outre la famille d'Astorpilco, avec laquelle je fus en relation à Caxamarca, les Carguarayos et les Titu-Buscamayta étaient encore désignés, lors de mon voyage, comme alliés à la dynastie des Incas ; mais la famille Buscamayta n'existe plus aujourd'hui.

écoles pour les classes supérieures, mais il défendit, sous des peines sévères, de rien enseigner au peuple, de peur, disait-il, qu'il ne devint arrogant et n'ébranlât les fondements de l'État : « No es licito que enseñen á los hijos de los Plebeios las Ciencias, porque la gente baja no se eleve y ensobrezca y menoscabe la Republica. » (Garcilaso, 1^{re} part., p. 276.) Telle était la constitution théocratique de l'empire des Incas ; c'était à peu près la même politique qui est mise en pratique dans les États de l'Amérique où s'est conservé l'esclavage.

Le fils du cacique Astorpilco, aimable garçon de dix-sept ans, qui me conduisait à travers les ruines de sa patrie et du palais de ses ancêtres, avait, au milieu d'une extrême pauvreté, meublé son imagination d'images éblouissantes. Il se représentait une grande magnificence souterraine et des trésors amoncelés sous les décombres que foulait nos pas; il racontait comment un de ses ancêtres avait autrefois bandé les yeux à sa femme, et, après lui avoir fait faire mille détours à travers des chemins taillés dans le roc, l'avait conduite dans les jardins souterrains de l'Inca. Là elle vit des arbres couverts de feuillage et de fruits, et des oiseaux posés sur les branches, le tout fait de l'or le plus pur et artistement travaillé; elle vit aussi la litière d'or d'Atahualpa (*una de las andas*), qui avait été l'objet de tant de recherches. Le mari défendit à sa femme de toucher à rien, parce que le temps, depuis longtemps annoncé, où devait être relevé l'empire, n'était pas encore venu : quiconque s'approprierait quelque'une de ces œuvres merveilleuses devait mourir dans la nuit même. Ces rêves dorés et ces fantaisies du jeune homme reposaient sur des souvenirs et des traditions du temps passé. Le luxe des *Jardins d'or* (*Jardines ó Huertas de oro*) a été décrit plusieurs fois par des témoins oculaires, par Cieza de Leon, Sarmiento, Garcilaso et tous les premiers historiens de la *Conquista*. Ces jardins étaient situés sous le temple du Soleil de Cuzco, à Caxamarca et dans la gracieuse vallée de Yucay, séjour préféré de la famille régnante. Dans les jardins d'or qui n'étaient pas cachés sous la

terre, des plantes vivantes croissaient à côté des plantes artificielles; parmi les dernières, on cite les hautes tiges et les épis du Maïs comme étant ce qui imitait le mieux la nature.

La confiance maladive avec laquelle le jeune Astorpilco affirmait qu'au-dessous de lui, un peu à la droite de la place où j'étais, un *Datura* à grandes fleurs ou *Guanto*, artistement formé de fils et de lames d'or, étendait ses branches sur le tombeau de l'Inca, me causait une émotion triste et profonde. Là d'ailleurs comme partout les illusions et les rêveries sont une consolation heureusement imaginée pour adoucir le dénûment et les misères présentes. « Puisque, toi et tes parents, vous croyez si fermement à l'existence de ces jardins, ne tentez-vous pas quelquefois, demandai-je au jeune Astorpilco, de chercher, en déterrando des trésors si rapprochés de vous, un adoucissement à votre pauvreté? » La réponse de l'enfant fut si simple, elle exprimait si bien la résignation tranquille qui est un des caractères de cette race, que je l'écrivis en espagnol sur mon *Journal*. « Une telle envie (*tal antojo*) ne nous vient pas; le père dit que ce serait péché (*que fuese pecado*). Si nous avions les branches d'or avec tous leurs fruits d'or, nos voisins blancs nous haïraient et nous feraient du mal. Nous possédons un champ et de bon froment (*buen trigo*). » Je ne pense pas que beaucoup de mes lecteurs me sachent mauvais gré d'avoir rappelé ici les paroles et les songes dorés du jeune Astorpilco.

Cette croyance, si répandue chez les indigènes, que

ce serait une chose coupable et funeste à la race entière de s'emparer des richesses enfouies qui ont pu appartenir aux Incas, se lie avec une autre croyance dominante surtout au xvi^e et au xvii^e siècle, d'après laquelle l'empire des Incas doit être rétabli un jour. Chaque nationalité opprimée espère un affranchissement, un retour à l'ancien état de choses. La fuite de l'Inca Manco, frère d'Atahualpa, dans les forêts de Vilcapampa, sur le penchant des Cordillères orientales, et le séjour dans ces solitudes de Sayri Tupac et de l'Inca Tupac Amaru ont laissé des souvenirs encore vivants. On croyait que des descendants de la dynastie détrônée s'étaient établis entre les rivières d'Apurimac et de Beni ou même plus à l'est, dans la Guyane. Le mythe du Dorado et de la ville d'or de Manoa, en s'étendant successivement dans la direction de l'ouest à l'est, vint encore à l'appui de ces rêves. L'imagination de Raleigh ¹ en était si fort enflammée que, sur cette seule garantie, il organisa une expédition avec le but avoué de conquérir la *ville d'or impériale (imperial and golden city)*, d'y établir une garnison de trois à quatre mille Anglais et d'imposer à l'empereur de la Guyane, qui descendait, selon lui, de Huayna Capac et

¹ Raleigh (sir Walter), célèbre colonisateur, guerrier, homme politique, écrivain et aventurier anglais, né en 1552 dans le Devonshire. Il fut longtemps le favori de la reine Elisabeth. Il fonda l'établissement de la Virginie et entreprit, en 1617, une expédition à la Guyane dont il prit possession au nom de la couronne d'Angleterre. L'année d'après, 1618, étant revenu dans sa patrie, il fut arrêté à la sollicitation du gouvernement espagnol aux intérêts duquel il avait nui, et peu après condamné à mort et exécuté comme traître, ce qui est considéré comme une iniquité par l'histoire. (L. G.)

déployait dans sa cour la même magnificence que celui-ci, un tribut annuel de trois cent mille livres sterling, moyennant quoi ce prince devrait être replacé sur le trône de Cuzco et de Caxamarca. Partout où a pénétré la langue péruvienne, l'attente de la restauration des Incas a laissé des traces dans la tête des indigènes qui ont quelque souvenir de leur histoire nationale ¹.

Nous restâmes cinq jours dans la capitale de l'Inca Atahuallpa; elle comptait à peine six ou sept mille habitants à l'époque de mon voyage.

Le grand nombre de mulets qu'exigeait le transport de nos collections et la nécessité de choisir soigneusement les guides qui devaient nous conduire à travers la chaîne des Andes jusqu'à l'entrée des déserts peu larges, mais longs et sablonneux, du Pérou (*Desierto de Sechura*), retardèrent notre départ.

¹ J'ai traité en détail ce sujet dans ma *Relation historique*. Raleigh croyait savoir qu'il existait au Pérou une ancienne prophétie : « que ces Incas seraient, avec le temps, replacés sur leur trône par l'Angleterre et délivrés de la servitude où les tenaient les conquérants. Je suis sûr, disait-il, que si une armée, même peu nombreuse, de fantassins, partant de la Guyane, marchait vers Manoa, ville principale de l'Inca, il conviendrait de payer à Sa Majesté assez de centaines de mille livres annuellement pour nous défendre à l'extérieur contre tout ennemi et défrayer toutes les dépenses de l'intérieur, et qu'en outre il entretiendrait de son argent une garnison de trois à quatre mille hommes pour se défendre lui-même contre les autres nations. L'Inca accepterait avec joie de payer tribut. » (Raleigh, *Découverte du vaste, riche et bel empire de Guyane, faite en 1595; The discovery of the large, rich and beautiful Empire of Guiana performed in 1595*, édit. de sir Robert Schomburg, 1848, pp. 119 et 137.) On le voit, c'était un projet de restauration en règle, et de nature à concilier les intérêts des deux partis. Il n'a manqué qu'une dynastie à restaurer, qui pût faire les frais de la guerre.

Le passage des Cordillères est dirigé du nord-est au sud-ouest. A peine a-t-on quitté l'antique lit de mer qui forme le gracieux plateau de Caxamarca, que l'on est surpris, en gravissant une hauteur de 3118 mètres à peine, par l'aspect bizarre de deux coupoles de porphyre nommées Aroma et Cunturcaga. Ces rochers, ou comme on les appelle dans la langue Qquechhua, ces *Kacca*, séjour favori du Condor, se composent de colonnes à cinq, six ou sept faces, et hautes de 11 à 13 mètres, qui sont en partie articulées et courbées. Le sommet du *Cerro Aroma* est particulièrement pittoresque. Par la disposition des colonnes rangées les unes au-dessus des autres et qui convergent souvent, il a l'apparence d'un bâtiment à deux étages. L'édifice est recouvert d'une masse de rocher compacte et arrondie. Ces éruptions de porphyre et de trachyte sont, ainsi que je l'ai remarqué précédemment, un des caractères particuliers aux croupes élevées de la chaîne des Cordillères, et leur communiquent une physionomie très-différente de celle que présentent les Alpes suisses, les Pyrénées et l'Altaï sibérien.

De Cunturcaga et d'Aroma, on redescend en zigzag, sur les flancs escarpés des rochers, dans la vallée de la Magdalena creusée à plus de 3,200 mètres de profondeur, bien qu'elle s'élève encore de 1,300 mètres au-dessus du niveau de la mer. Quelques misérables cabanes entourées des mêmes Cotonniers (*Bombax discolor*), que nous avons rencontrés pour la première fois sur les bords de l'Amazone, forment ce que l'on appelle un village indien. La végétation chétive de la

vallée est assez semblable à celle de la province Jaen de Bracamoros. Nous regrettions seulement de n'y pas voir les buissons rouges des *Bougainvillea*. Cette vallée est une des plus profondes que je connaisse dans la chaîne des Andes. Véritablement transversale, elle est formée par une crevasse qui se dirige de l'est à l'ouest et qui se trouve resserrée entre les deux hauteurs d'Aroma et de Guangamarca.

Là recommence la formation de quartz, restée si longtemps inexplicable pour moi, que nous avons observée déjà à une élévation de 3,500 mètres dans le Páramo de Yanaguanga, entre Micuipampa et Caxamarca, et qui, sur le versant occidental des Cordillères, acquiert une puissance de plusieurs milliers de pieds. Depuis que Léopold de Buch a démontré qu'au nord et au sud de l'isthme de Panama, la formation crétacée est très-répendue dans les parties les plus élevées de la chaîne des Andes, cette formation de quartz, altérée peut-être dans sa contexture par l'action des forces volcaniques, doit être considérée comme appartenant au quadersandstein, intermédiaire entre la craie supérieure d'une part, le gault et le grès vert de l'autre.

En quittant la douce température de la vallée de la Magdalena, nous eûmes à gravir pendant deux heures et demie une espèce de muraille, haute de 1,559 mètres, qui fait face à l'Alto de Aroma. Les nuages qui souvent nous enveloppaient sur ces rochers escarpés rendaient encore le changement de température plus sensible.

Nous avons passé dix-huit mois à parcourir sans interruption les détours et tous les recoins de ces montagnes, et l'impatience de repâître enfin nos yeux du libre aspect de la mer était augmenté encore par les déceptions que nous avons si souvent éprouvées. Lorsque, parvenu au faite du volcan de Pichincha, on plonge ses regards par-dessus les épaisses forêts de la province des Esmeraldas, la distance où l'on est du rivage en hauteur et en largeur ne permet pas de distinguer l'horizon de la mer. Les yeux s'égarèrent dans le vide comme du haut d'un ballon; on est réduit à soupçonner vaguement ce que l'on ne peut discerner. Quand plus tard nous atteignîmes, entre Loxa et Guancabamba, le Páramo de Guamani, où se trouvent les ruines d'un grand nombre de constructions élevées par les Incas, les hommes qui conduisaient nos mulets nous avaient donné l'assurance formelle que nous pourrions franchir du regard les basses terres arrosées par le Piura et le Lambajèque, et contempler l'Océan; mais un nuage épais, suspendu au-dessus de la plaine, nous déroba le lointain rivage. Nous ne pûmes apercevoir que des masses rocheuses diversement figurées, qui s'élevaient comme des îles au-dessus de cette mer de nuages et disparaissaient tour à tour. Le spectacle qui s'offrit à nous sur le Páramo de Guamani ressemblait à celui que nous découvriâmes du haut du pic de Ténériffe. Nous pûmes croire, en traversant le passage de Guangamarca, que nous allions assister encore à la ruine de nos espérances. Tandis que, surexcités par l'attente, nous lut-

tions contre l'obstacle de ces puissantes montagnes, nos guides, mal assurés de la route, nous promettaient d'heure en heure que nos désirs allaient être remplis. En certains moments, la couche de nuages qui nous enveloppait semblait s'entr'ouvrir; mais bientôt après, de nouvelles hauteurs surgissaient devant nous, et semblaient prendre plaisir à borner notre horizon.

Le désir que nous éprouvons de contempler certains objets ne dépend pas seulement de leur grandeur, de leur beauté et de leur importance: il se rattache, dans chacun de nous, aux émotions fortuites de notre jeunesse, à nos premières préférences pour telle ou telle occupation, à l'impatience qui nous fait tendre vers les choses lointaines et rechercher les accidents d'une vie agitée. Ces désirs prennent d'ailleurs d'autant plus de force qu'il y a moins de chances de les voir jamais s'accomplir. Le voyageur jouit par avance du moment où la Croix du Sud et les Nuées de Magellan qui tournent autour du pôle antarctique, où les neiges du Chimborazo et les colonnes de fumée qui s'échappent des volcans de Quito s'offriront pour la première fois à ses regards, où il pourra contempler un buisson de Fougères arborescentes et reposer ses regards sur l'océan Pacifique. Les jours qui réalisent de tels vœux marquent dans la vie des époques dont le souvenir est ineffaçable; ils excitent en nous des sentiments dont la raison n'a pas à réprimer la vivacité. Dans l'impatience où j'étais d'embrasser l'océan Pacifique du haut de la chaîne des Andes entraît

pour quelque chose l'intérêt avec lequel j'avais écouté, étant encore enfant, le récit de l'expédition accomplie par Vasco Nuñez de Balboa ¹, l'heureux aventurier qui, devançant Francisco Pizarro, et le premier d'entre les Européens, put contempler des hauteurs de Quarequa, dans l'isthme de Panama, la partie orientale de la mer du Sud ². Les rives couvertes de roseaux de la mer Caspienne, à l'endroit où je la vis pour la première fois, dans le delta formé par l'embouchure du Volga, ne sont assurément pas pittoresques; et cependant cet aspect me causa tout d'abord un vif plaisir, parce que je me souvenais que dans mon enfance, lorsque je parcourais des yeux une carte de géographie, la forme de cette mer intérieure m'avait particulièrement attiré. Les sentiments éveillés en nous par les premières impressions de l'enfance et par les hasards qui naissent des relations de la vie deviennent souvent, lorsqu'ils prennent dans la suite une direction plus sérieuse, l'occasion de travaux scientifiques et d'expéditions lointaines ³.

Après avoir franchi, sur les flancs escarpés de la

¹ Balboa (Vasco Nuñez de), guerrier espagnol, conquiert quelques contrées dans les environs de l'isthme de Panama et aperçut le premier la mer du Sud ou l'océan Pacifique. Il eut aussi le premier connaissance du Pérou, mais manqua de troupes pour en entreprendre la conquête qui était réservée aux Pizarres et à Almagro. Il eut la misérable fin de la plupart des conquérants espagnols de l'Amérique, et eut la tête tranchée en 1517. (L. G.)

² Voir, à la suite du livre VII, l'Appendice intitulé : *Projet de communication entre les deux mers.*

³ Voyez dans le *Cosmos*, t. II, le chapitre intitulé : *Moyens propres à répandre l'étude de la Nature.*

montagne, les nombreuses ondulations du sol, nous atteignîmes enfin le point culminant de l'*Alto* de Guangamarca; alors la voûte du ciel, si longtemps voilée à nos regards, se rasséréna subitement; le vent, qui soufflait avec force du sud-ouest, dissipa les brouillards, et l'azur profond du ciel nous apparut à travers l'atmosphère transparente des montagnes, entre la ligne extrême des nuages effilés. Tout le versant occidental des Cordillères, qui s'étend de Chorillos à Cascas, se développa devant nos regards, avec ses immenses blocs de quartz longs de 4 à 5 mètres; il semblait que nous touchions aux plaines de Chala et de Molinos, et à la côte de Truxillo.

Nous voyions enfin pour la première fois la mer du Sud; nous la voyions clairement, qui faisait rayonner près du rivage une masse énorme de lumière, et s'élevait dans son immensité jusqu'à l'horizon, que nous n'étions plus cette fois réduits à soupçonner vaguement. La joie que j'éprouvais et que partageaient au même degré mes compagnons, Bonpland et Carlos Montufar, nous fit oublier d'observer le baromètre sur l'*Alto* de Guangamarca. D'après la mesure que nous prîmes près de la baie, un peu plus bas, dans une métairie isolée du Hato de Guangamarca, le point d'où nous découvrîmes d'abord l'Océan ne doit pas avoir plus de 2859 à 2924 mètres.

On conçoit, en effet, que l'aspect de la mer du Sud ait eu quelque chose de solennel pour un homme qui doit à son commerce avec un compagnon du capitaine Cook une partie de son savoir et la direction

donnée plus tard à sa curiosité. Georges Forster avait connu de bonne heure mes plans de voyage dans leur dessein général, lorsque j'eus l'heureuse fortune de visiter une première fois l'Angleterre sous sa conduite, il y a de cela plus d'un demi-siècle. Ses descriptions gracieuses d'Otaïti avaient éveillé, surtout dans le nord de l'Europe, un intérêt général et presque une sorte de convoitise pour les îles de la mer du Sud. Ces îles avaient alors le mérite de n'avoir été visitées encore que par très-peu d'Européens. Je pouvais aussi nourrir l'espérance d'en parcourir rapidement une partie; car mon voyage à Lima avait le double but d'observer le passage de Mercure devant le disque du soleil et de remplir la promesse que j'avais faite en quittant Paris au capitaine Baudin (Nicolas), de m'adjoindre au voyage de circumnavigation qu'il devait accomplir, aussitôt que la République française aurait fourni les fonds nécessaires.

Les feuilles publiques de l'Amérique septentrionale avaient répandu la nouvelle que deux corvettes, *le Géographe* et *le Naturaliste*, devaient tourner le cap Horn et aborder à Callao de Lima. Ce bruit me parvint à la Havane, où je m'étais rendu, après avoir achevé l'exploration des bords de l'Orénoque, et me fit abandonner aussitôt mon premier projet d'aller à Lima par le Mexique et les Philippines. Je louai bien vite un bâtiment qui me conduisit de l'île de Cuba à Cartagena de Indias; mais l'expédition du capitaine Baudin prit une direction toute différente de celle qui avait été annoncée. Au lieu de tourner le cap Horn, d'après

l'itinéraire arrêté au moment où Bonpland et moi nous étions décidés à nous y réunir, elle doubla le cap de Bonne-Espérance. Dès lors, l'un des deux buts que je poursuivais dans mon voyage au Pérou et dans mon dernier passage à travers la chaîne des Andes était manqué. Mais j'eus le rare bonheur de rencontrer une journée sereine dans la contrée nébuleuse du bas Pérou, au milieu d'une saison très-peu favorable, et j'en profitai pour observer à Callao le passage de Mercure devant le disque du soleil, observation qui est devenue de quelque importance pour la détermination précise de la longitude de Lima et de la partie sud-ouest du nouveau continent¹. Ainsi, souvent, dans la complication même que nous présentent les graves circonstances de la vie, se trouve caché le germe d'un précieux dédommagement.

¹ A l'époque de mon expédition, la longitude de Lima fut fixée, d'après les observations de Malaspina, à $5^{\text{h}} 16^{\text{m}} 53^{\text{s}}$, sur les cartes publiées par le *Dépôt hydrographique* de Madrid. Le passage de Mercure devant le disque du soleil, que j'observai, le 9 novembre 1802, à Callao de Lima, dans la tour septentrionale du Fort de Saint-Philippe, me donna pour Callao, par les contacts des deux bords, $5^{\text{h}} 18^{\text{m}} 16^{\text{s}} 5$; par le seul contact extérieur, $5^{\text{h}} 18^{\text{m}} 18^{\text{s}}$ ($79^{\circ} 34' 30''$). Ce résultat du passage de Mercure a été confirmé par MM. Lartigue, Duperrey, et par le capitaine Fitz-Roy dans l'expédition de *l'Adventure* et du *Beagle*. M. Lartigue trouva Callao par $5^{\text{h}} 17^{\text{m}} 58^{\text{s}}$; M. Duperrey, par $5^{\text{h}} 18^{\text{m}} 16^{\text{s}}$, et Fitz-Roy, par $5^{\text{h}} 18^{\text{m}} 15^{\text{s}}$. Comme j'ai déterminé la différence de longitude entre Callao et le couvent de Saint-Juan-de-Dieu (*San Juan de Dios*) à Lima par quatre voyages chronométriques, l'observation du passage de Mercure donne pour Lima $5^{\text{h}} 17^{\text{m}} 51^{\text{s}}$ ($79^{\circ} 27' 45''$). Voyez à ce sujet mon *Recueil d'observations astronomiques* (t. II, pp. 397, 419 et 428).

LE PLATEAU DE CAXAMARCA.

CHAPITRE II.

PARTICULARITÉS.

CIVILISATION DES MUYSCAS.

La civilisation du Mexique, c'est-à-dire du pays d'Anahuac, habité par les Aztèques, et celle de la théocratie péruvienne, gouvernée par les fils du Soleil, ont exclusivement attiré l'attention de l'Europe, et pendant longtemps on a tout à fait négligé une troisième civilisation que l'on voit poindre chez les peuples montagnards de la Nouvelle-Grenade. La forme du gouvernement établi chez les Muyscas de la Nouvelle-Grenade rappelle la constitution du Japon et les rapports de l'empereur séculier, *Koubo* ou *Séogun* qui habite à Yeddo (dans l'île de Nippon), avec la personne sacrée du *Dairi* (empereur spirituel, chef de la religion) dont la résidence est Miyako (dans la même île de Nippon). Lorsque Gonzalo Ximenez de Queseda pénétra dans les hautes terres de Bogota ou *Bacata*, c'est-à-dire à l'extrémité des champs cultivés, les montagnes qui se dressent auprès comme des murailles ne permettant

pas à la culture d'aller plus loin, il y trouva trois autorités dont il est difficile de déterminer la hiérarchie. Le chef spirituel était le grand prêtre électif d'Iraca ou Sugamuxi, par corruption Sogamozo, qui signifie *lieu de disparition* et désigne l'endroit où disparut Nemterequeteba. Les princes temporels étaient le Zake de Hunsa ou Tunja, et le Zipa qui avait son siège à Funza. Ce dernier prince parait avoir été subordonné au Zake, dans l'ancienne constitution féodale.

Les Muyscas avaient un mode régulier de computer le temps et remédiaient par des intercalations à l'insuffisance de l'année lunaire. Ils se servaient, comme monnaie, de petits disques d'or fondu d'un égal diamètre ; et ceci rappelle que chez les Égyptiens, dont la civilisation était si perfectionnée, on n'a jusqu'ici pu trouver aucune trace de monnaie. Les Muyscas avaient un temple du Soleil avec des colonnes de pierre, dont on a, dans ce siècle, retrouvé des débris dans la vallée de Leiva ¹. A proprement parler, les Muyscas devraient toujours être désignés sous le nom de Chibchas, car Muyscas ne signifie, dans la langue Chibcha, que *homme* ou *peuple*.

On attribue l'origine et les principes de leur civilisation, importée du dehors, à deux personnages mythiques, à Botschica et à Nemterequeteba, qui sont souvent confondus. Le premier est encore plus mythologique que le second ; car seul Botschica est

¹ Le colonel Joaquim Acosta, *Compendio historico del Descubrimiento de la Nueva-Granada*, 1848, pp. 188, 196, 206 et 208 ; — *Bulletin de la Société de géographie de Paris*, 1847, p. 114.

considéré comme un être divin et vénéré presque à l'égal du Soleil. Sa belle compagne Chia ou Huythaca, ayant occasionné par ses maléfices l'inondation de la vallée de Bogota, fut chassée de la terre et forcée de tourner tout autour, sous la forme de la Lune. Bótschica frappa les rochers de Tequendama et ouvrit un passage aux eaux près du Champ des Géants (*Campo de Gigantes*).

Dans ce champ on trouve, à 8,250 pieds au-dessus du niveau de la mer, des ossements de Mastodontes semblables à ceux des Éléphants. Le capitaine Cochrane ¹, et M. John Ranking ², vont jusqu'à prétendre qu'il y a encore, dans les Andes, des Mastodontes qui vivent et perdent leurs dents.

Nemterequeteba, nommé aussi Chinzapogua (*l'envoyé de Dieu*), est un personnage humain; c'est un homme à barbe qui vint de Pasca par l'est, et disparut près de Sogamoso. On attribue tantôt à Nemterequeteba, tantôt à Botschica, la fondation du sanctuaire d'Iraca, et comme Botschica portait aussi, selon la tradition, le nom de Nemterequeteba, on comprend sans peine que, sur un terrain aussi peu historique, la confusion ait pu être faite fréquemment.

Mon vieil ami, le colonel Acosta, cherche à prouver,

¹ Dans son *Journal of a Residence in Colombia* (1825, t. II, p. 390). — John Dundas Cochrane, dit le *Voyageur pédestre*, traversa l'Espagne, le Portugal, l'Allemagne, la Russie, l'Asie jusqu'au Kamtchatka. Il se disposait à visiter de même l'Amérique du Sud, lorsqu'il mourut, en 1825, dans la Colombie. (L. G.)

² Dans ses *Historical Researches on the Conquest of Peru* (1827, p. 397).

dans son ouvrage si instructif¹, que la pomme de terre (*Solanum tuberosum*) doit être regardée comme originaire de la Nouvelle-Grenade. Il s'appuie sur ce qu'elle porte à Usmé le nom de Yomi, qui est indigène et non péruvien, et que Quevada la trouva cultivée dans la province de Vélez, dès l'année 1537, c'est-à-dire à une époque où il est peu vraisemblable que ce tubercule ait pu être importé du Chili, du Pérou ou de Quito. A cela je répondrai que l'invasion des Péruviens et la prise de possession de Quito eurent lieu avant l'année 1525, dans laquelle mourut l'Inca Huayna Capac, et que les provinces méridionales du royaume de Quito passèrent sous la domination de Tupac Inca Yupanqui, vers la fin du xv^e siècle². Dans l'histoire, restée malheureusement très-obscur, de la première introduction du *Solanum tuberosum* en Europe, on attribue le mérite de cette importation à l'héroïque marin Sir John Hawkins³, qui avait tiré, dit-on, le précieux tubercule de Santa-Fé, en 1563 ou 1565.

¹ *Compendio historico*, etc. (p. 185). — Acosta (Joaquim), officier du génie au service de la république de Colombie d'abord, puis de la république de la Nouvelle-Grenade, géographe, historien. On a de lui l'ouvrage destiné à la jeunesse américaine et cité par Humboldt, *Compendio historico del descubrimiento y colonzacion de la Nueva Granada en el siglo decimo sexto* (1848), etc., etc. On sait qu'un autre auteur du nom d'Acosta (Joseph), jésuite espagnol, a publié, en 1509, une *Histoire naturelle et morale des Indes*, souvent citée. (L. G.)

² Prescott, *Conquest of Peru*, t. I, p. 332.

³ Hawkins (sir John), célèbre marin et navigateur anglais, mort en 1594 dans une de ses nombreuses expéditions contre les possessions espagnoles. (L. G.)

Mais il est plus probable que les premières pommes de terre furent plantées par Sir Walter Raleigh dans sa terre de Youghal en Irlande, d'où elles se répandirent dans le Lancashire.

Quant au Bananier (*Musa*), qui, depuis l'arrivée des Espagnols, est cultivé dans toutes les parties chaudes de la Nouvelle-Grenade, le colonel Acosta¹ croit que cette plante ne se trouvait pas, avant la conquête, hors de la province de Choco.

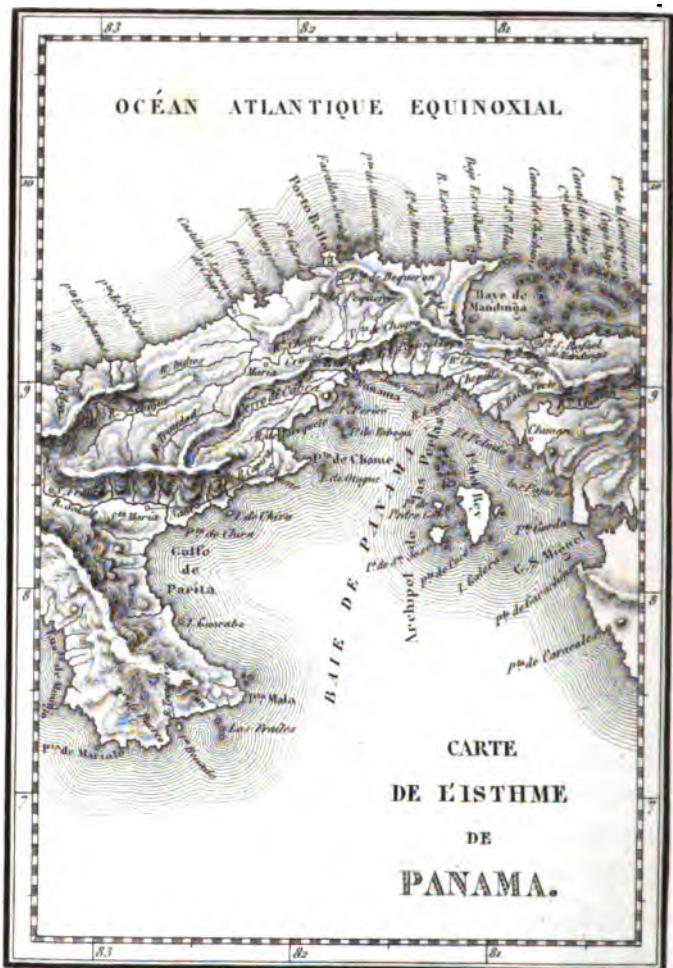
On peut consulter pareillement l'ouvrage du colonel Joaquim Acosta², relativement au nom de Cundinamarca, que, par une fausse recherche d'érudition, on donna, en 1811, à la jeune république de la Nouvelle-Grenade, nom « plein de rêves dorés » (*sueños dorados*), dont la véritable orthographe est *Cundirumarca* et non pas *Cuturmarca*.

Luis Daza, qui s'était adjoint à la petite armée, amenée du sud par le *Conquistador* Sébastien de Belalcazar, avait entendu parler d'un pays lointain où l'or était en abondance, et que l'on désignait sous le nom de Cundirumarca. Ce pays était habité par la tribu des Chicas, dont le prince avait demandé des secours à Atahuallpa, roi de Caxamarca. On a confondu ces Chicas avec les Chibchas ou Muyscas de la Nouvelle-Grenade, transportant ainsi à cette contrée le nom d'un pays situé plus au sud et qui est resté inconnu.

¹ *Compendio historico del Descubrimiento de la Nueva Granada*, p. 205.

² *Compendio historico del Descubrimiento de la Nueva-Granada*, p. 189.

10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100



APPENDICE DU LIVRE VII.

PROJET DE COMMUNICATION ENTRE LES DEUX MERS.

J'ai déjà fait remarquer, dans l'*Histoire de la Géographie du Nouveau Continent*¹, que, longtemps avant sa mort et dix ans après l'expédition de Balboa, Colomb connaissait l'existence de la mer du Sud et savait de plus qu'elle était voisine des côtes orientales de Veragua. Il fut amené à cette découverte, non par des combinaisons hypothétiques sur la configuration de l'Asie orientale, mais par des témoignages précis, recueillis de la bouche des indigènes, dans le quatrième voyage qu'il accomplit, du 11 mai 1502 au 7 novembre 1504. Ce quatrième voyage conduisit l'amiral, de la côte de Honduras, au Puerto de Mosquitos et jusqu'à l'extrémité occidentale de l'isthme de Panama. Suivant les récits des indigènes, commentés par Colomb dans sa *Carta rarissima* du 7 juillet 1503, l'autre mer (la mer du Sud) se tournait, non loin du Rio de Belen, vers les embouchures du

¹ *Histoire de la Géographie du Nouveau Continent*, t. 1, p. 340.

Gange, de sorte que les terres de l'*Aurea* (Chersonèse d'or de Ptolémée) étaient dans le même rapport de position avec les côtes orientales de Veragua que Tortose, à l'embouchure de l'Èbre, avec Fontarabie en Biscaye, ou Venise avec Pise. Bien que Balboa eût, dès le 25 septembre, aperçu la mer du Sud des hauteurs de la Sierra de Quarequa, ce ne fut que quelques jours plus tard, qu'Alonso Martin de don Benito, ayant découvert un chemin du mont Quarequa au golfe de San Miguel, navigua en canot sur la mer du Sud ¹.

Considérant que l'adjonction d'une partie considérable des côtes occidentales du nouveau continent aux États-Unis de l'Amérique du nord, et les richesses de la Nouvelle-Californie, appelée depuis Californie-Supérieure (*Upper California*) font sentir plus vivement que jamais le besoin de mettre les États atlantiques en communication avec la région occidentale, à travers l'isthme de Panama, je crois devoir faire remarquer encore une fois que le chemin le plus court, celui que don Alonso Martin de don Benito se fit indiquer par les indigènes pour se rendre aux rivages de la mer du Sud, appartient à la partie orientale de l'isthme et conduisait au golfe de San-Miguel. Nous savons que Colomb cherchait un *détroit de Terre ferme* (*estrecho de Tierra firme* ²); et dans les documents officiels que nous possédons des années 1505, 1507,

¹ Petr. Martyr, *Espist.* dxi, p. 296; Joaquim Acosta, *Compendio hist. del Descubrimiento de la Nueva-Granada*, p. 49.

² *Vida del Almirante por Don Fernando Colon*, chap. xc.

surtout de l'année 1514, il est question de l'ouverture (*apertura*) et du passage (*passo*) qui peuvent conduire immédiatement dans le pays indien *des épices*. Préoccupé, depuis le commencement du siècle, des moyens d'établir une communication entre les deux mers, j'ai toujours conseillé avec la plus grande instance, dans mes livres aussi bien que dans les différents Mémoires que m'ont demandés, avec une confiance dont je m'honore, les républiques espagnoles de l'Amérique, d'explorer hypsométriquement l'isthme dans toute sa longueur, mais surtout près du golfe de Darien, à l'endroit où il se rattache à la terre ferme par l'ancienne province de Biruquete, et sur les rivages de la mer du Sud, entre l'Atrato et la baie du Cupica, au lieu où la chaîne de montagnes qui traverse l'isthme s'évanouit presque tout à fait.

En 1828 et 1829, le général Bolivar ¹ fit faire à ma prière, par Lloyd et Falmarc, un nivellement exact de l'isthme, entre Panama et l'embouchure du Rio Chagrès ². Depuis, d'autres mesures ont été prises par des

¹ Bolivar (Simon), l'un des plus illustres libérateurs de l'Amérique espagnole, né en 1780 à Caracas, mort en 1830. Il battit les généraux espagnols Monteverde et Morillo, affranchit le Venezuela et la Nouvelle-Grenade, en 1819, dont il fit la république de Colombie. Il proclama également l'indépendance du Bas-Pérou, en 1822, et fonda au Sud de ce pays l'état de Bolivia, composé du Haut-Pérou. Ces contrées ont été et sont encore sujettes à bien des vicissitudes depuis leur délivrance du joug espagnol. La Colombie, en 1831, s'est divisée en républiques de la Nouvelle-Grenade, de l'Équateur, de Venezuela. La Bolivie s'est réunie en confédération avec le Bas-Pérou. (L. G.)

² *Philosophical Transactions of the Society of London* for the year 1830, pp. 59-68.

ingénieurs français très-instruits et très-expérimentés. On a mis en avant plusieurs projets de canaux et de chemins de fer avec écluses et tunnels, mais toujours dans la direction du méridien, entre Portobello et Panama, ou plus à l'ouest encore, entre Chagrès et Cruces. On a complètement négligé sur les rivages des deux mers les points les plus importants de l'est et du sud-est. Tant que cette partie n'aura pas été étudiée géographiquement par des déterminations exactes de latitude et de longitude chronométriques, qui sont d'ailleurs faciles à prendre; tant qu'elle n'aura pas d'autre part été décrite hypsométriquement, d'après des mesures barométriques, je tiens pour *mal fondée et tout à fait prématurée* l'opinion répétée aujourd'hui sous toutes les formes, qu'il n'est pas possible d'établir dans l'isthme un canal océanique (j'entends un canal qui aurait moins d'écluses que le canal Calédonien), et que l'on n'arrivera jamais à le traverser indifféremment par toutes les saisons, avec les mêmes navires qui viennent du Chili et de la Californie, de New-York et de Liverpool.

D'après les recherches dont la direction du *Dépôt hydrographique* de Madrid a fait consigner le résultat dans ses cartes, dès l'année 1809, la baie de Mandinga (*l'Ensenada de Mandinga*), sur la côte qui fait face aux Antilles, pénètre à une telle profondeur dans la direction du sud, qu'elle ne paraît éloignée du rivage de l'océan Pacifique, à l'est de Panama, que de quatre ou cinq milles géographiques de quinze au degré. Du côté de l'océan Pacifique, l'isthme est découpé

à peu près de la même façon par le golfe de San Miguel, qui reçoit le Rio Tuyra avec son affluent le Chuchunque ou Chucunaque. Dans la partie supérieure de son cours, le Chuchunque n'est guère éloigné non plus de la mer des Antilles, à l'ouest du cap Tiburon, que de quatre milles géographiques. Depuis bien des années, je suis consulté sur la question de l'isthme de Panama par des sociétés qui veulent consacrer des sommes considérables à la solution de ce problème ; jamais cependant on n'a suivi le conseil bien simple que j'ai donné. Tout ingénieur instruit sait que, sous les tropiques, de bonnes mesures barométriques, à la condition de tenir compte des variations horaires, donnent des résultats certains à 70 ou 80 pieds (23 ou 26 mètres à peu près), sans même qu'il soit nécessaire de les contrôler par d'autres observations. Il serait facile d'établir, pour quelques mois, sur les deux mers deux stations barométriques fixes et correspondantes, et de comparer souvent les instruments portatifs employés au nivellement préliminaire, soit entre eux, soit avec ceux des stations fixes. Il faudrait chercher de préférence les endroits où les montagnes qui séparent les deux mers s'abaissent dans la direction du continent méridional jusqu'à n'être plus que des collines. Cette question a une telle importance pour le commerce du monde que l'on ne peut s'obstiner à l'enfermer toujours dans le cercle étroit où on l'a retenue jusqu'ici. Ce n'est que par un vaste travail qui embrasserait toute la partie orientale de l'isthme et serait également utile pour toutes les voies de com-

munication appropriées au pays, canaux ou chemins de fer, que l'on pourra résoudre affirmativement ou négativement ce célèbre problème; de la sorte on finira par où l'on aurait dû commencer, si l'on eût voulu suivre mes conseils.

FIN.

TABLE DES MATIÈRES

CONTENUES DANS LES TABLEAUX DE LA NATURE.

	Pages.
AVERTISSEMENT POUR LA NOUVELLE ÉDITION.....	v à xvi
PRÉFACE DE HUMBOLDT pour la première édition.....	2
DERNIÈRE PRÉFACE DE HUMBOLDT pour les Tableaux de la nature..	5

LIVRE I.

STÉPPES ET DÉSERTS.

CHAPITRE I. Aspect général des steppes et déserts.....	11
CHAP. II. Chaines de montagnes de Venezuela. — Lac de Tacarigua ou de Valencia. — Canne à sucre.....	57
CHAP. III. Contrées montagneuses de l'Amérique du nord. — Montagnes rocheuses. — Llanos des montagnes rocheuses. — Orégon. — Volcans de Californie. — Collines fumantes. — Bassin du Mississipi. — Sources du Mississipi. — Savanes. — Troupeaux des savanes. — Cordillères.....	65
CHAP. IV. Oasis de l'Égypte occidentale et monts basaltiques d'Haroudjé.....	89
CHAP. V. Grands bancs de Fucus près des côtes occidentales de l'Afrique.....	94
CHAP. VI. Le chameau, vaisseau du désert.....	104
CHAP. VII. Régions comprises entre l'Altaï et le Kouen-lun....	109
CHAP. VIII. Chiens devenus sauvages.....	142
CHAP. IX. Désert de Sahara.....	148

	Page.
CHAP. X. Flore des Llanos de l'Amérique et des steppes de l'Asie centrale	158
CHAP. XI. Causes tendant à diminuer la sécheresse et la chaleur du nouveau continent.....	162
CHAP. XII. Préjugés répandus sur la jeunesse du nouveau continent.....	177
CHAP. XIII. Observations thermométriques sur l'hémisphère du nord et sur l'hémisphère du sud.....	181
CHAP. XIV. Chaîne de l'Atlas. — Pic de Ténériffe.....	186
CHAP. XV. Les monts de la Lune, Djebel al-Komb.....	193
CHAP. XVI. Grand courant de rotation ou Gulf-stream.....	204
CHAP. XVII. Troupeaux d'Amérique.....	212
CHAP. XVIII. Origine de la culture des plantes céréales.....	217
CHAP. XIX. Anciennes relations entre l'Asie orientale et l'Amérique occidentale.....	223
CHAP. XX. Peuples mangeant de la terre glaise ; Otomaques....	228
CHAP. XXI. Images gravées sur des rochers.....	236
APPENDICE HYSOMÉTRIQUE.....	245

LIVRE II.

CATARACTES DE L'ORÉNOQUE PRÈS D'ATURES
ET DE MAYPURES.

CHAPITRE I. Aspect général.....	257
CHAP. II. Sources de l'Orénoque.....	290
CHAP. III. Géographie de l'Orénoque. — Tradition du lac Parime	297

LIVRE III.

CHAPITRE UNIQUE. De la vie nocturne des animaux dans les forêts du nouveau monde.....	312
---	-----

LIVRE IV.

DE LA PHYSIONOMIE DES PLANTES.

CHAPITRE I. Physionomie générale.....	331
CHAP. II. Insectes ailés et poussière fécondante des plantes entraînés dans les hautes régions par des courants d'air ascendants. — Végétation au sommet des Andes. — Le Chimborazo. — Le Condor, géant des Vautours.....	372

TABLE DES MATIÈRES.

719

	Page.
CHAP. III. Suspension des fonctions vitales dans un grand nombre d'animaux. — Les rotifères et autres infusoires.	392
CHAP. IV. Rôle des insectes ailés dans la fécondation des plantes	400
CHAP. V. De la phosphorescence de la mer.	405
CHAP. VI. Lithophytes agrégés. — Leur rôle dans la géographie des plantes.	415
CHAP. VII. Traditions de la Samothrace.	435
CHAP. VIII. Le Dragonnier d'Orotava. — Les Baobabs. — Arbres célèbres pour leur grandeur, leur grosseur et leur rareté.	443
CHAP. IX. Plantes décrites ou conservées dans les herbiers. — Masse totale des végétaux. — Lois présidant à la distribution des plantes sur le globe.	458
CHAP. X. Palmiers.	491
CHAP. XI. Malvacées.	508
CHAP. XII. Mimoses.	511
CHAP. XIII. Bruyères.	515
CHAP. XIV. Cactus.	519
CHAP. XV. Orchidées.	523
CHAP. XVI. Conifères.	526
CHAP. XVII. Pothos; Aroïdées.	553
CHAP. XVIII. Lianes, plantes grimpantes (en espagnol <i>Vejudos</i>).	559
CHAP. XIX. Aloès.	562
CHAP. XX. Graminées.	566
CHAP. XXI. Fougères.	572
CHAP. XXII. Saules.	579
CHAP. XXIII. Myrtacées.	584
CONCLUSION DU LIVRE IV.	589

LIVRE V.

CHAPITRE UNIQUE. De la structure et du mode d'action des Volcans dans les différentes contrées de la terre.	599
APPENDICE DU LIVRE V. Calculs barométriques d'Oltmanns sur le Vésuve.	633

LIVRE VI.

CHAPITRE UNIQUE. La force vitale ou le Génie rhodien.	641
APPENDICE DU LIVRE VI. Vues nouvelles de l'auteur sur la force vitale.	649

LIVRE VII.

LE PLATEAU DE CAXAMARCA.

	Pages.
CHAPITRE I. Bois de Quinquinas. — Les Paramos de la partie tropicale des Andes. — Antiquités péruviennes. — Vallée du Haut-Marañon. — Vallée et ville de Caxamarca. — Palais de l'Inca Atahualpa. — Les jardins d'or. — Première vue de la mer du sud.....	657
CHAP. II. Civilisation des Muyscas.....	706
APPENDICE DU LIVRE VII. Projet de communication entre les deux mers.....	711

FIN DE LA TABLE DES MATIÈRES.

